Lustrum

Voortdurend in Beweging

1980 - 1985

Voortdurend in Beweging

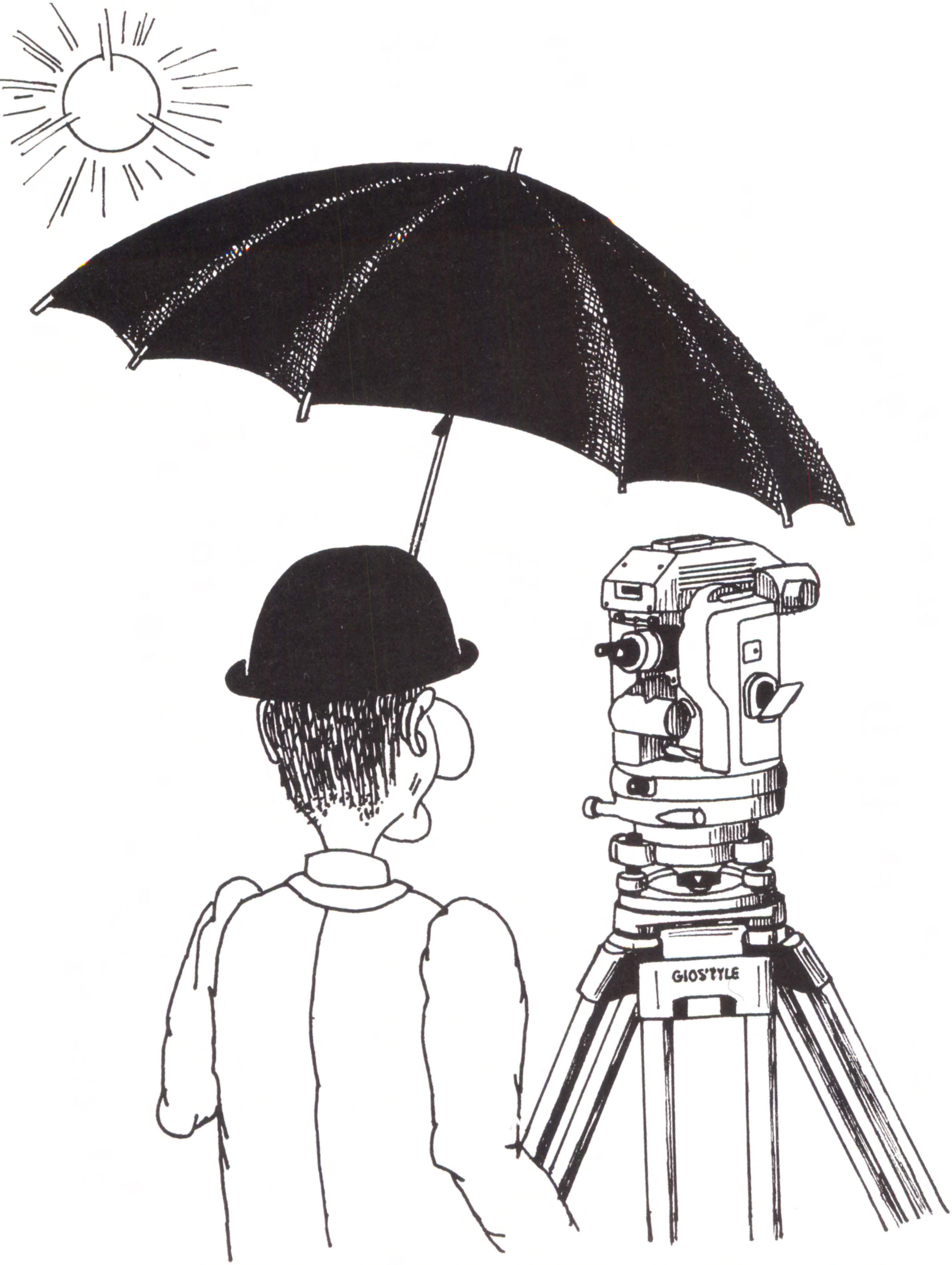
ERRATA

Tot onze spijt zijn er in het artikel op blz. 253 enige storende fouten achtergebleven. Via deze weg proberen wij dit ongemak te verlichten.

pag.	al.	re.		
253	3	1	bij de Delftse School dient de volgende noot te staan: Granpré Molière (1883-1972), van 1924 tot 1953 hoogleraar te Delft, was de leider en tevens de partijideoloog.	
			er staat:	*dit moet zijn:*
253	3	8	normen	vormen
254	3	8/9	functionalytische	functionalistische
255	2	7	meer	weer
258	3	9	mis ik hier twee gevaren-signalen	wil ik hier twee gevaren signaleren
258	3	15	verstoring	verstarring
259	2	8	correct	concreet
260	2	9	ellipsoïden	ellipsen
262	1	4/17	Von Miser	Von Mises
262	1	7	Manrowry	Mannoury
265	3	5	mooier	mooiers
268	3	8	overtolligheid	overtalligheid

Voortdurend in Beweging

H.M. DE KONINGIN


GIOS'TYLE

De man, een eenvoudig landmeter
keek en mat land en begreep er niets van

D. Hillenius

Uitgegeven te Delft door het Landmeetkundig Gezelschap "Snellius".
Alle rechten voorbehouden

VOORTDUREND
IN
BEWEGING
LUSTRUMBOEK
1980 – 1985
DVISBVRGI CLIVORVM

SNELLIUSSTRAAT
59·14·TT

VOORTDUREND IN BEWEGING

of hoe Snellius Big Brother overleefde

Wij vroegen ons af hoe George Orwell het zelf gevonden zou hebben, dat zijn boek "1984" langzamerhand de schijn heeft gekregen van een cliché. Hij moet zich wel in zijn graf hebben omgedraaid. Het hele voorgaande jaar zijn we er mee doodgegooid. Het boek beleefde herdruk op herdruk; de ene uitvoering nog fraaier of nog lelijker dan de andere.

De titel van het boek vindt zijn oorsprong in het feit, dat het geschreven is in 1948. Orwell heeft eenvoudigweg de laatste twee cijfers omgewisseld. Het moest zich afspelen in de nabije toekomst en had ook "1994" kunnen heten. We zouden er nog tien jaar vanaf hebben gezeten en alleen een lezer van goede literatuur zou er meer dan gemiddelde aandacht aan hebben besteed. Terecht overigens, want het blijft een briljant boek: de strijd van een eenling tegen een onbestrijdbare staatsstructuur en zijn liefde voor een meisje, in wie hij zijn gelijke ziet, die onmogelijk stand kan houden, blijven beangstigend en intrigerend tegelijk.

Wat heeft "1984" met het lustrumboek van Snellius te maken, zal de lezer zich terecht afvragen. Waar wij naar toe willen is dat het lustrumboek, net als "1984" in geen enkele (geodetische) bibliotheek mag ontbreken. Niet alleen is het een sieraad voor uw boekenkast, het is tevens een bewijs, dat Geodesie een levende studie is. De ondertitel zegt het al: "Voortdurend in beweging". Dit geldt zowel voor ons vakgebied, als voor de huidige Nederlandse maatschappij. Niets wijst op starheid of stilstand.

Alles is tegengesteld aan de wereld van Winston en Julia. Ontwikkelingen hebben zich voortgezet. Nieuwe technieken hebben hun intrede gedaan. Als u de afgelopen vijf jaar beschouwt, is vooral de definitieve doorbraak van de computer één van de lichtende voorbeelden van vooruitgang. Geodesie zonder de informatietechnologie is momenteel eigenlijk ondenkbaar. Wie had 45 jaar geleden, ten tijde van de oprichting van Snellius, durven dromen van bijvoorbeeld digitaal verwerkte kaarten.

Starheid zou het einde betekenen voor een wetenschap als Geodesie. Van alle kanten wordt er aan gewerkt om niet alleen de opleiding tot geodetisch ingenieur zo breed mogelijk te maken, maar ook het hele vakgebied wat meer te evolueren.

De lustrumboekcommissie heeft een aantal van die ontwikkelingen opgepakt en

aan diverse schrijvers gevraagd hun licht hierover te laten schijnen. Een duidelijke kanttekening daarbij is, dat volledigheid niet bereikt is en ook niet is nagestreefd. Het boek is opgezet vanuit de optiek van leden van Snellius, zodat ook een gedeelte gewijd is aan het Gezelschap.

De totstandkoming van dit boek was alleen mogelijk door medewerking van schrijvers, adverteerders en een grote groep studenten, waarvoor onze hartelijke dank. Het resultaat van twee jaar werk onzerzijds is hopelijk een boek, dat u het gevoel geeft dat Geodesie en Snellius, op weg naar zijn negende lustrum, soepel – over de drempel 1984 – het jaar 1985 hebben bereikt.

de lustrumboekcommissie

Peter Boon
Ruud van Rossem
Robert Voûte
Marleen Elderhorst
Han Slotboom

GEODESIE

SNELLIUS 45 JAAR

Ondanks forse bezuinigingen en daarmee gepaard gaande veranderingen in studieduur en -programma – ik denk vooral aan de invoering van de twee-fasen structuur – is het Landmeetkundig Gezelschap Snellius nog altijd de oude gebleven; al is het een rots in de branding die al deze vernieuwingen trotseert.
Deze van hogerhand opgelegde veranderingen hebben vooralsnog de student koud gelaten. Intussen is men wel druk doende de beloofde twee-fasen structuur de rug toe te keren en het bij één fase te laten; een afleidingsmanoeuvre op hoog niveau. Ook studentenvoorzieningen in meer algemene zin dreigen ten onder te gaan in de bezuinigingsplannen. Het is af en toe gênant om te constateren hoe Nederland met zijn wetenschappelijk onderwijs omspringt.
Desondanks vaart Snellius wel, daar moge onder andere dit voor u liggende lustrumboek een bewijs van zijn. Zonder studenten, die bewust hun studie gedurende een bepaalde tijd op een tweede plan schuiven, was dit niet gelukt. In deze tijd van beperking van toegelaten studieduur is de vanzelfsprekendheid waarmee de student iets naast zijn studie onderneemt weliswaar iets afgenomen maar toch niet verdwenen. Elk jaar weer staat er een aanzienlijke groep geodesie-studenten klaar het Gezelschap, door middel van bestuurs- en commissiewerkzaamheden, een jaar verder te loodsen.
Zo zijn we gekomen tot het negende lustrum van het Landmeetkundig Gezelschap Snellius, een respectabel aantal dunkt me. Nalezing van het voorwoord van de toenmalige voorzitter Rentema en oud-voorzitter en erelid Homan uit het lustrumboek '40–'50 doet dan ook een gevoel van trots in mij opkomen. Met recht kan gesproken worden van een rots in de branding.
De geodesie is volop in beweging en Snellius draagt zijn steentje bij door studenten de gelegenheid te bieden, zich op enigerlei wijze te ontplooien naast de studie. Is de eerste constatering verheugend voor een ieder die zich met het vak bezighoudt, de tweede is echter uit oogpunt van Snellius noodzakelijk. Zowel dit boek als het lustrum zelf zullen tot het bovengenoemde bijdragen.

Leendert Boer,
Voorzitter LG Snellius

VOORWOORD

Van de lustrumboekcommissie ontving ik de vraag om als dekaan van de afdeling een kort woord vooraf te schrijven in het lustrumboek 1980–1985.
Gaarne voldoe ik hieraan, omdat de relatie tussen het Landmeetkundig Gezelschap "Snellius" en de Afdeling der Geodesie niet alleen goed genoemd mag worden, maar ook van wezenlijke betekenis is voor onze afdeling. Dit geldt niet alleen voor de werksfeer, maar ook voor het vakgebied zelf en in het bijzonder voor de ingenieursopleiding.

De laatste jaren is er veel veranderd in de onderwijswereld en dus ook in de opleiding voor geodetisch ingenieur en alle veranderingen hebben zelfs nog geen concrete vorm aangenomen. In de eerste plaats denk ik hierbij aan de invoering van een cursusduur van 4 jaar, de eerste fase. Verder zijn er de beperkte studieduur van 6 jaar en de na-doctorale opleiding. Hierdoor staan doelstelling en inhoud van het studieprogramma opnieuw ter discussie. Het is geen eenvoudige zaak om aan te geven welke aspecten in de opleiding voor de toekomstige ingenieur essentiëel zijn. Bovendien moet in de opleiding een goed evenwicht gevonden worden tussen de meer theoretische en fundamentele aspecten en de praktische vaardigheden. Door de invoering van een kortere cursusduur komt het laatstgenoemde mogelijk in het gedrang. Daarnaast is het van belang dat nieuwe ontwikkelingen en gedachtengangen worden onderkend en besproken, zodat hierop tijdig en adequaat kan worden gereageerd.

Ondanks genoemde kortere cursusduur en beperking in studieduur is het van het grootste belang dat niet alleen medewerkers van de afdeling, maar ook studenten ten nauwste betrokken blijven bij veranderingen en nieuwe ontwikkelingen.
Studeren is niet alleen een examen doen en een goed cijfer halen, maar ook actief bezig zijn met de inhoud van het vak en goede bouwstenen aandragen voor een optimale ingenieursopleiding. Ik kan u verzekeren, dat het niet alleen waardevol is voor de eigen opleiding, maar ook interessant om op de een of andere manier mee te werken aan de groei van een vakgebied.
Ook voor studenten zijn hiervoor binnen de afdeling vele mogelijkheden. Veel studenten zijn actief in het bestuur, de afdelingsraad, de onderwijscommissie, de vakgroepen en vele andere commissies. Een woord van waardering is hier op zijn plaats, omdat zij veelal goed voorbereid hun mening en standpunt naar voren brengen.

Tot slot aan "Snellius" onze hartelijke gelukwensen bij deze negende lustrumviering. Namens de afdeling spreek ik de hoop en ook de verwachting uit dat het

Gezelschap “Snellius” ook in de toekomst actief zal blijven samenwerken met de afdeling aan de verdere ontwikkeling van het geodetische vakgebied en het opleidingsprogramma, want voor zowel vakgebied als opleiding geldt: voortdurend in beweging.

Afdeling der Geodesie,

Prof.dr.ir. G.H. Ligterink,
dekaan

DE BLAUWE JUFFROUW

Een geromantiseerde jeugdherinnering van H.C. van der Hoek

Het verhaal van de "Blauwe Juffrouw" werd verteld in de Aula van de Technische Hogeschool te Delft op 19 december 1984 ter gelegenheid van mijn afscheid.

Toen ik nog een klein jongetje was, zo rond de tien, elf jaar was ik al verzot op lezen. Wanneer ik een beetje ziek was en niet buiten mocht, dan trok mijn moeder de buurt in om links en rechts boeken voor mij te lenen. Nu was onze buurt wel kinderrijk maar niet overdreven kinderboekenrijk en zo gebeurde het nogal eens dat mijn moeder thuiskwam met boeken die helemaal niet voor kinderen bestemd waren, maar gelukkig keken mijn ouders, althans wat dat betreft, niet zo nauw. Meestal waren het streekromans die onder de plattelandsgeaarde bevolking van Rotterdam Zuid, waar ik toen woonde, zeer populair waren.
En daardoor kwam het dat ik, toen ik een jaar of twaalf was, al de gehele Merijntje Gijzencyclus van A.M. de Jong gelezen had, om maar iets te noemen.
Kort na het uitbreken van de tweede wereldoorlog, ik was toen dertien jaar oud, opende de Rotterdamse Gemeentebibliotheek een uitleenpost in de wijk Charlois in een oude school. Ik werd subiet lid van de jeugdafdeling maar na krap twee jaar was ik er volkomen uitgelezen. De jongensboeken vond ik agressief vooral ten opzichte van dieren, de jongerenboeken, boeken voor de rijpere jeugd zoals men toen zei, ontstellend flauw, om van de meisjesboeken met titels als "Loes slaat zich er door!" maar te zwijgen.

Nieuwsgierig keek ik naar de boeken voor volwassenen in het lokaal naast de jeugdafdeling. Door de glazen verbindingsdeur kon ik net het einde van de rijen alfabetisch opgestelde boeken zien. Daar stonden zowaar boeken van Emil Zola van wie ik al een boek gelezen had dat handelde over het harde leven van de Franse mijnwerkers. Maar alleen het kijken door de deur leverde mij al een boze blik op van de bibliothecaresse. Om lid te mogen zijn van de "grote" bibliotheek moest men in die tijd achttien jaar zijn en ik was toen net vijftien.
Van je vijftiende tot je achttiende jaar duurt veel langer dan van je vijfenvijftigste tot je achtenvijftigste zoals ik nu weet en dus piekerde ik over manieren om lid te worden van de grote bibliotheek zonder drie jaar te behoeven wachten. Dat was niet zo eenvoudig want al werd de grens van achttien jaar niet zó scherp aangehouden (er waren in bijzondere gevallen ontheffingen mogelijk voor zeventien- en soms zelfs voor zestienjarigen) om aan jongetjes van vijftien jaar boeken uit te lenen waar misschien wel woorden als zwanger in zouden kunnen voorkomen, dat was er in die tijd beslist niet bij!
Mijn vader raadde mij aan een brief te schrijven aan de wethouder van onderwijs. Maar die methode om een schijnbaar onbereikbaar doel toch te bereiken door een toestemming los te peuteren van ambtelijk hoog en daarmede af te dalen naar ambtelijk laag, een methode die ik later talloze malen met succes heb toegepast ten behoeve van studenten maar ook wel eens voor mijzelf, die methode sprak mij toen nog niet zo aan.
Typografisch was het verschil tussen een jeugdleeskaart en een kaart voor volwassenen maar gering. Het verschil zat hem alleen in de kleur van het papier waarop de kaart gedrukt was. De volwassenenkaart was donkerblauw en de jeugdkaart lichtblauw maar, waarschijnlijk om op het zetwerk te besparen, was de tekst precies dezelfde.
Het was oorlogstijd en onder de invloed daarvan gaan ook fatsoenlijke mensen ongeoorloofde dingen doen, dat herinner ik mij nog heel goed. Zo begon ik een poging tot vervalsing door mijn lichtblauwe jeugdkaart met waterverf donkerblauw te kleuren. Maar het resultaat was vlekkerig en ook het veranderen van mijn geboortejaar 1926 in 1923 lukte niet best. Dat is verklaarbaar door het feit dat het nog ruim een jaar zou duren voor ik mijn eerste kleur- en radeerlessen zou krijgen bij het Kadaster.
Uiteindelijk kwam ik tot de conclusie dat, om de felbegeerde donkerblauwe kaart in handen te krijgen, er maar één methode een redelijke kans van slagen had: ik moest mij uitgeven voor achttienjarige. Maar dat kon natuurlijk niet bij het filiaal in Rotterdam Zuid, daar kenden ze mij veel te goed! Nee, succes kon ik alleen hebben bij de grote Centrale Bibliotheek. Daar, verbeeldde ik mij, zou het veel drukker zijn en zouden ze dus minder tijd hebben om op leeftijdsgrenzen te letten. Bovendien was daar in die tijd geen jeugdafdeling zodat iedereen die daar

Afb. 1. De Gedempte Botersloot in de jaren dertig. Vooraan, zowel aan de linker als aan de rechterzijde van de straat huizen uit de zeventiende en achttiende eeuw, sommige met fraaie halsgevels. Aan de linkerzijde van de straat ook nieuwbouw: vooraan het gebouw van de Telefoondienst bestaande uit twee vleugels en in het midden het trappenhuis, daarachter het gebouw van de Spaarbank. Rechts het gebouw van de Gemeentebibliotheek met daarvoor (gedeeltelijk zichtbaar) de Nieuwe Markt. (Prentbriefkaart).

binnenkwam, zo redeneerde ik, wel voor "groot" aangezien zou worden.
Op een vrije woensdagmiddag in de maand mei van het jaar 1942 ging ik op het slechte pad, naar de Nieuwe Markt in het toen ledige hart van Rotterdam waar het statige hoofdgebouw van de Gemeentebibliotheek eenzaam in de vlakte stond.

Voor mij en voor iedereen die het centrum van Rotterdam, zoals het er vóór mei 1940 had uitgezien nog vers in het geheugen had, was het gaan door deze vlakte een trieste belevenis. Het puin was geruimd en waar zich eens de kelders onder de gebouwen bevonden, waren nu diepe waterpoelen ontstaan, waarin groene kikkers luid kwakend de herovering vierden van het gebied, dat eeuwen geleden voor hen verloren was gegaan. De Gedempte Botersloot, eens een oer-gezellige drukke straat waar trams luid bellend rakelings langs de huizen scheerden, was nu kaal en verlaten. Toch was hier nog iets van de oude stad overgebleven. Het

gebouw van de Telefoondienst waar eerder de Vleeshal met zijn prachtige dubbele trapgevel voor had moeten wijken, was voor de helft verwoest maar met een houten noodtrappenhuis was de gespaarde helft bereikbaar gemaakt. Het gebouw van de Spaarbank was zo goed mogelijk hersteld, zodat de Rotterdammers toch als vanouds naar de "Botersloot" konden gaan om geld te halen of te brengen al naar gelang hun financiële situatie. En aan de overzijde stond stoer en massief het gebouw van de Gemeentebibliotheek. Dit gebouw, tussen 1918 en 1923 gebouwd door de gemeente-architect D.B. Logemann, en dat geheel was opgetrokken uit beton en zware baksteen, was gelukkig voor verwoesting gespaard gebleven. Alleen het torentje was vernield. Doordat het gebouw losstond van omliggende percelen was het ook gespaard gebleven voor de grote brand, die na het bombardement uitbrak. Zo bleef de kostbare boekenverzameling, waaronder vele werken van Erasmus, voor Rotterdam behouden. Voor het gebouw lag de Nieuwe Markt, stil en verlaten. Niets herinnerde er meer aan dat dit plein eens het centrum van vreugde en jolijt was, waar vele jaren lang de Rotterdamse kermis was gevierd. In 1872 had de burgerij hier een beeld opgericht om de herinnering levend te houden aan de grote feesten die in dat jaar gevierd waren ter herdenking van de verovering van Den Briel door de Watergeuzen. Het beeld stelde de Maagd van Holland voor in feeststemming. Ze liet haar hoedje vrolijk zwieren op haar lans en hield de andere arm uitdagend in de zij. Nu stond er alleen het voetstuk van het beeld met nog de sporen van de grote brand. Het beeld zelf was op last van de bezettei verwijderd.
Een beetje aarzelend klom ik de monumentale trap op en bekeek de gebeeldhouwde figuren, voorstellende Kunst en Wetenschap, die de entree versierden. Toen opende ik de zware deur en ging naar binnen.

Vanaf het ogenblik dat ik binnenstapte, ging alles anders dan ik mij had voorgesteld. In plaats van de massa waarin ik dacht schuil te gaan, trof ik een volkomen lege uitleenhal aan. De deftige sfeer van de hal met zijn zwart-witte marmeren wanden overweldigde mij een beetje. Wat een verschil met die afgekeurde school in Zuid!
Voor de balie met het bordje "Nieuwe Abonnementen" stond, zoals men toen zei, een juffrouw. Hoewel jong en onervaren zag ik direct dat het een heel mooie juffrouw was. Zij droeg een glanzende blauwe japon die prachtig kleurde bij haar diepblauwe ogen. De aanblik van de juffrouw deed mij mijn laatste restje zelfvertrouwen verliezen en haperend zei ik het zinnetje dat ik thuis zo vaak vlekkeloos had gerepeteerd: "ik ben pas achttien geworden en zou graag lid willen worden van de grote bibliotheek". De juffrouw keek mij enkele ogenblikken aan en zei toen: "je bent veertien". Dat was, om in de terminologie van die tijd te spreken, een voltreffer. Ik wist niets terug te zeggen en er viel een stilte. Toen zei de juf-

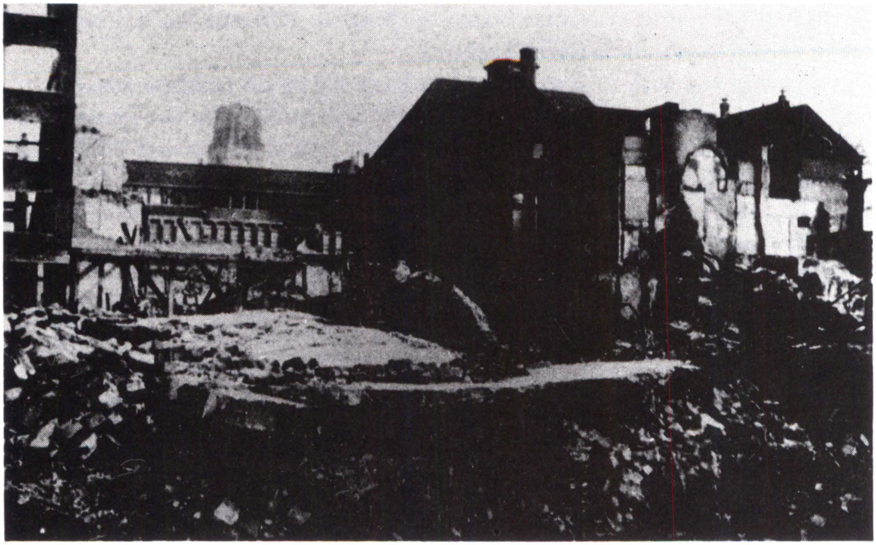
frouw: "waarom wil je dat zo graag?" Toen ze dat zei, kreeg ik weer een beetje moed en ik vertelde van de boeken die ik gelezen had en noemde de boeken die ik zo graag zou willen lezen. Er ontstond zowaar een plezierig gesprek waarbij ik mijn zelfvertrouwen herwon. De juffrouw vroeg ook welk boek ik het laatst gelezen had en dat was "De barre winter van negentig" van Herman de Man. Daarmee nam ik enig risico want Herman de Man, een pseudoniem voor Salomon Herman Hamburger, was een naar Zwitserland uitgeweken joodse schrijver, wiens werk in die tijd tot de verboden lectuur behoorde. Maar de juffrouw liet mij rustig vertellen hoe dit mooie boek mij had geboeid.

Het was intussen toch drukker geworden in de hal en de juffrouw draaide zich half om en keek naar een mijnheer die een eindje verderop in de ruimte in een soort kasboek zat te schrijven. "Een ogenblikje", zei ze en liep naar de man toe. Ze begon tegen hem te praten, de man bleef intussen gewoon doorschrijven. Even staakte hij zijn geschrijf en keek op in mijn richting, maar zijn gezicht kreeg onmiddellijk een misprijzende uitdrukking. Hij boog zich weer over zijn werk en schudde van nee. Hij bleef neeschudden toen hij alweer aan het schrijven was. De juffrouw sprak nog even door maar de ambtenaar reageerde niet meer. De juffrouw kwam terug naar de balie, haar blauwe ogen leken iets zwarter. "Het mag niet", zei ze, "je moet echt nog een poosje wachten". Een gevoel van berusting was bij mij al aanwezig maar de juffrouw aarzelde. Toen schoof ze mij, nog even omkijkend naar de schrijvende ambtenaar een half kladblokvelletje toe en zei: "schrijf hier je naam, je adres en je geboortedatum maar op; heel misschien doe ik wel iets voor je. Kom volgende week maar terug".

Een week waarin ik mij van alles wijsmaakte kroop voorbij.

Weer ging ik 's woensdags naar de Nieuwe Markt maar in de hal kreeg ik het gevoel van een koude douche. De blauwe juffrouw was in geen velden of wegen te bekennen. Achter de balie voor de nieuwe abonnementen stond een schoolvoorbeeld van een verzuurde ambtenares, die mij kattig aanstaarde. Ze trok haar wenkbrauwen even hoog op, een onuitgesproken "Wat wil je?". Het was duidelijk, hier kon alleen zakelijk gehandeld worden. "Ik kom mijn leeskaart afhalen", zei ik daarom zo gewoon mogelijk en noemde mijn naam. De juffrouw greep het stapeltje donkerblauwe kaarten, dat voor de afhalers gereed lag en begon te zoeken. Met spitse vingers frunnikte zij een kaart uit het pakje en las mijn adres. Toen ik sprakeloos knikte schoof ze mij de kaart over de balie toe. "Een gulden" zei ze niet eens onvriendelijk. Bibberig zoals ik toen al was, peuterde ik de zilverbon uit mijn portemonnaie, griste de kaart weg en draafde er mee naar buiten de Nieuwe Markt op. Warempel, een donkerblauwe kaart met mijn naam, mijn adres, mijn geboortedatum . . . hé, die was niet ingevuld! Plotseling realiseerde ik mij dat ik helemaal niet buiten moest zijn maar binnen! En voor de derde keer klom ik de hardstenen stoep op om voor de eerste maal boeken te lenen uit de grote

bibliotheek.
Er brak voor mij een tijd aan, die ik mijn leven lang niet vergeten ben. Elke vrije woensdagmiddag bracht ik in de bibliotheek door. De Blauwe Juffrouw, zoals ik haar in gedachten bleef noemen, ook toen ze allang andere kleding droeg, zorgde er voor dat ik ook eens iets anders ging lezen dan steeds dezelfde schrijvers en dezelfde soort lectuur. Door haar tussenkomst las ik in een achterafhoekje van het



Afb. 2. Mei 1940. Het centrum van Rotterdam is verwoest maar het gebouw van de Gemeentebibliotheek is nagenoeg ongeschonden. Slechts het torentje is verdwenen. De blikrichting is haaks op de Gedempte Botersloot in de richting van het spaarbankgebouw. (Foto Gemeentebibliotheek Rotterdam).

gebouw boeken, die in die tijd strikt verboden waren en eigenlijk helemaal niet in de bibliotheek aanwezig mochten zijn, zoals die van de oud-Spanjestrijder Jef Last, van Menno ter Braak en van enkele dissidente Duitse schrijvers uit die tijd.
Toen ik op 16 augustus 1943 in dienst trad bij het Kadaster in Den Haag, bij het Centraal Teken- en Opleidingsbureau, was ik mijn vrije woensdagmiddag kwijt. Aanvankelijk sjouwde ik één avond per week door de stikdonkere verduisterde stad naar de Nieuwe Markt. Dat was niet prettig, zeker ook niet ongevaarlijk maar wat nog het ergste was, dan had de Blauwe Juffrouw geen dienst. Maar zie, ook het Kadaster bleek zijn blauwe juffrouwen te hebben, want iemand met wie ik over het probleem sprak en die het goed met mij meende, zorgde ervoor dat ik eenmaal per week de post weg mocht brengen. Ik mocht dan al om kwart over

vier weg, kletterde de metalen kokers met vernieuwde netteplans en bijbladen bij de postambtenaar door het loket en draafde naar het station Hollands Spoor waar ik nog net de trein van kwart over vier naar Rotterdam kon halen. Dat treintje werd door het spoorwegpersoneel het "herentreintje" genoemd omdat het vol zat met hoger personeel dat onder de druk van de oorlogsomstandigheden wat vroeger naar huis ging. Bij station Blaak, dat toen nog zoals het ook hoort "De Beurs" heette, stapte ik uit en kon dan nog een uurtje in de bibliotheek doorbrengen.

Wat later, toen ik beter met de immense boekenverzameling vertrouwd raakte, ging ik naast leesboeken ook andere boeken lenen; over de geschiedenis van Rotterdam, over plantkunde, maar ook wiskundeboeken zoals "Het Onmeetbare Getal" van Prof. Schuh. In dat boek maakte ik voor het eerst kennis met een strikt logische algebraïsche theorie. Dat was pas wiskunde! De abstracte algebra heb ik voor de rest van mijn leven het boeiendste deel van de wiskunde gevonden, waaraan ik in een hobby-achtige sfeer veel plezier heb beleefd.

De handlichting van de Blauwe Juffrouw verrijkte mijn leven in een kale tijd.

Wanneer er vele jaren later studenten bij mij kwamen en mij vertelden dat ze in botsing gekomen waren of dreigden te komen met de reglementen, de normen, de toelatingseisen of wat er al zo meer aan goed bedoelde verkeersdrempels zijn aangebracht in de weg naar het einddiploma, dan dwaalden mijn gedachten tijdens het gesprek nog wel eens af naar de Nieuwe Markt in Rotterdam en dacht ik aan de Blauwe Juffrouw en de wijze waarop zij de voorschriften met haar verstand en haar hart toepaste. Wanneer dan een handlichting ten behoeve van de student naar mijn eigen inzicht redelijk en verantwoord was en zijn of haar studieverloop en maatschappelijke vorming (ik kom op dat laatste straks nog even terug) ten goede zou komen, dan ging ik zelf wel eens op pad om, zoals de Blauwe Juffrouw dat uitdrukte "iets voor hem of haar te doen".

Daarbij kwam ik een enkele maal de neeschuddende en doorschrijvende ambtenaar wel eens tegen, maar bijna altijd was er wel iemand te vinden die de rol van de Blauwe Juffrouw wilde spelen, door een oogje dicht te knijpen, een extra kans te geven of een valbijl nog eventjes tegen te houden.

Het onderhouden van relaties met blauwe juffrouwen, waartoe elke studie-adviseur zich wel eens zal laten verleiden is maar een zeer klein onderdeel van zijn of haar takenpakket. Voor docenten en medewerkers is het echter wel het meest in het oog vallende deel van de activiteiten van de studie-adviseur waardoor sommigen denken dat de studie-adviseur zelf de blauwe juffrouw bij uitstek is. Maar zo is het natuurlijk niet. Het grootste en verreweg het belangrijkste deel van het werk van de studie-adviseur en ook van alle andere welzijnswerkers blijft verborgen door de geheimhouding waaraan zij gebonden zijn. Die onbekendheid maakt dat

Afb. 3. Een foto van de Gedempte Botersloot in 1944 gemaakt door J.F.H. Roovers. Het puin is geruimd. De drie gebouwen die op de foto zichtbaar zijn behoren tot de weinige die de ramp overleefden en die ook nu nog in de herbouwde stad zijn terug te vinden.

het werk van de studie-adviseur wel eens onderschat of gebagatelliseerd wordt. Daarom ben ik blij met de aandacht en het zorgvuldige overleg waarmede het Bestuur en het Beheer van de Afdeling Geodesie mijn opvolging omringd heeft. Ik heb dat ervaren als een erkenning van de belangrijkheid van de taak van de studie-adviseur.

Ik heb u beloofd nog even terug te komen op de maatschappelijke vorming van de student. Een briljante scriptie en een afstudeerlijst met allemaal hoge cijfers geven nog geen zekerheid dat de student het in de praktijk ook goed zal doen. Daarvoor zijn nog een aantal andere vaardigheden nodig, waaronder sociale vaardigheden. Sommige studenten bezitten die van nature. Anderen moeten ze aanleren. De studentenverenigingen dragen daartoe een steentje bij. De Onderafdeling Wijsbegeerte en Maatschappijwetenschappen zorgt voor een aantal uitstekende colleges op dit gebied. Maar de belangrijkste bijdrage tot het goed sociaal functioneren van de toekomstige ingenieur kan de afdeling waartoe de student behoort zelf geven. Ik ben ervan overtuigd, dat de manier waarop een afdeling met haar studenten omspringt van grote invloed kan zijn op de manier waarop de ingenieur

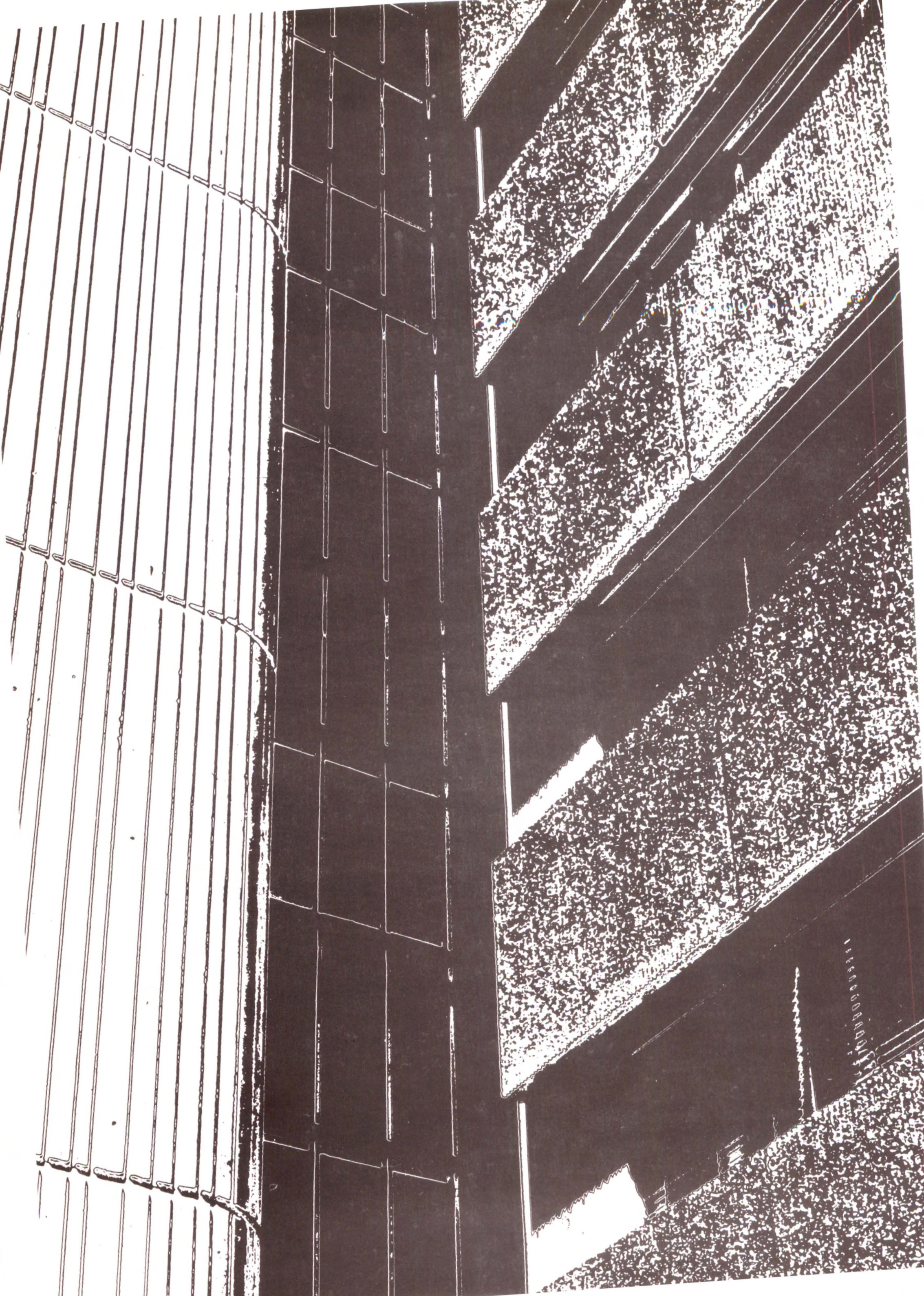
Afb. 4. De Gedempte Botersloot in mei 1985. Links het herstelde gebouw van de P.T.T. Rechts een modern winkelcentrum, gebouwd op de plaats waar in 1944 de waterpoel was en voor de oorlog de huizen stonden, waar de tram bijna naar binnen reed. Achteraan het gebouw van de Gemeentebibliotheek nog steeds zonder torentje. Het gebouw is thans voorbestemd om het Nederlands Architectuur Museum te huisvesten. (Foto v.d.H.).

zelf later met zijn personeel en collega's omspringt.
Als bijdrage aan het laatstgenoemde deel van de vorming van een ingenieur heb ik niet alleen bij mijn werk als studie-adviseur maar vooral ook bij mijn onderwijs getracht de studenten terloops iets mee te geven dat nog het meest lijkt op verantwoord blauwe-juffrouw-gedrag.
Want om zo nu en dan voor die Blauwe Juffrouw te willen en vooral te durven spelen, is een belangrijke sociale vaardigheid.

Literatuur

E. Meeldijk, De Gemeentebibliotheek te Rotterdam, 1858 – 1974.
Interbook International B.V. Schiedam 1977.
P. Ratsma, Rotterdam Centrum in oude ansichten. De Landstad.
Europese Bibliotheek, Zaltbommel 1982.

Met dank aan de Gemeentebibliotheek te Rotterdam voor het beschikbaar stellen van de foto opgenomen als afb. 2.



BEWEGING EN STILSTAND

Enige beschouwingen in verband met de geschiedenis van het waterpassen

H.C. Pouls

Voortdurend in beweging

Een thema "voortdurend in beweging" geeft in onze tijd, met zijn voortdurende veranderingen op allerlei terreinen, maatschappelijk, politiek, kerkelijk, enz., gelegenheid tot alle mogelijke beschouwingen. Betreft dit thema echter een lustrumboek van GEODETISCHE studenten dan komt onmiddellijk de vraag naar voren: Hoe kan een beweging geconstateerd worden? Het antwoord lijkt simpel n.l. door vergelijking met iets dat *niet* beweegt. Dit antwoord brengt ons echter in een soort wetenschappelijke kip-ei situatie en wel bij de vraag hoe bepaal je of iets niet beweegt? Is dit laatste niet mogelijk dan belanden we in een soort paradox n.l. als niet bepaald kan worden dat iets niet beweegt, hoe kan dan wèl vastgesteld worden dat iets beweegt?
In ons land wordt men heel direct met dit probleem geconfronteerd bij het waterpassen. Dit waterpassen heeft altijd een aparte positie ingenomen binnen het gehele gebied van de geodesie. Ondanks het feit dat het aardoppervlak drie dimensioneel is, is van oudsher de bepaling van de Z-richting een gescheiden operatie geweest. Dit komt al tot uitdrukking in de vele landmeetkundeboeken, die in de loop der jaren verschenen zijn met de titel "Landmeten en waterpassen". Dit begon al met het boek van Schols in 1878 en loopt via de boeken van Zwiers (1904), Buijsman (1910), De Vos (1936), Muller en Scheffer (1948) en andere

schrijvers tot de recentelijk verschenen 9e druk van "Landmeten en waterpassen voor bouwkundigen" van Schermerhorn van Van Steenis.
Deze scheiding kwam ook tot uiting bij de benoeming van docenten bij de (onder)afdeling der Geodesie, deze werden benoemd om onderwijs te geven in "landmeten, waterpassen en geodesie".
Ondanks deze vermelding blijkt het onderwijs in het waterpassen altijd een zeer ondergeschikte rol gespeeld te hebben. Bestudering van het huidige en vroegere studieprogramma's toont dit duidelijk aan. Deze onderwaardering is eigenlijk een onbegrijpelijke zaak, zeker in ons land dat voor een groot deel onder de zeespiegel ligt en waar deze methode van hoogtemeting van essentieel levensbelang is. Een schrale troost is het dat bestudering van oude landmeetkundeboeken aantoont dat ook vroeger het waterpassen weinig aandacht kreeg. In de oudste Nederlandse landmeetkundeboeken n.l. de "Practijck des Lantmeten" en "Van het gebruyck der Geometrische instrumenten" van J. Sems en J.P. Dou, Leiden 1600, wordt dit aspect van het meten in het geheel niet vermeld.
De nauwkeurige bepaling van hoogteverschillen speelt van oudsher een belangrijke rol bij bouwkundige en civiel-technische werkzaamheden en het waren vooral bouwmeesters en aannemers van civiele werken, die zich met het waterpassen bezig hielden. Eerst in de loop van de 16e eeuw gaat de voorganger van de geodetisch ingenieur, de gezworen landmeter, geleidelijk aan ook waterpassingen uitvoeren.

Waterpassen en waterpasinstrumenten

Volgens het woordenboek van Koenen is *waterpassen* het opnemen van de hoogten en laagten ten opzichte van een gegeven peil. Een *peil* is dan volgens Koenen een aangenomen hoogtemerk dat een maatstaf voor hoogtestanden is.
Duidelijker is de geodetische omschrijving van een peil n.l. een aangenomen vergelijkingsvlak ten opzichte waarvan de hoogte van punten bepaald wordt. Zo'n vlak, ook wel *niveauvlak* genoemd, is een gebogen vlak dat in elk punt loodrecht staat op de richting van de verticaal (zwaartekracht) in dat punt.
Het waterpassen is de technische handeling om de hoogte van punten t.o.v. een dergelijk peil te bepalen.
Een *waterpasinstrument* is een hulpmiddel dat dient tot het uitvoeren van zo'n waterpassing. Bij een waterpasinstrument wordt op een of andere wijze een horizontale vergelijkings- of vizierlijn gerealiseerd. In grote lijnen zijn hierbij twee hoofdtypen te onderscheiden n.l. ten eerste instrumenten, waarbij direct de zwaartekracht gebruikt wordt en ten tweede instrumenten, waarbij een vloeistofniveau ingeschakeld wordt.
Door de eeuwen heen blijken beide typen in gebruik te zijn geweest en kan men

met recht stellen dat er "niets nieuws onder de zon is". Vanaf de Romeinen kan gezegd worden dat bijna alle vindingen verfijningen zijn van bestaande principes. Een enkele maal is zo'n vinding echter wel van zeer grote betekenis voor de verdere ontwikkelingen. Hiertoe kunnen de uitvinding van de richtkijker en het buisniveau gerekend worden.

Gegevens uit de Oudheid

Het zijn vooral de bouwkundige en civiel-technische constructies uit de oudheid, die ons een indruk geven van de hoge mate van nauwkeurigheid die men kon bereiken. De pyramiden van Egypte, de tempels van de Grieken en de Romeinse aquaducten laten zien dat men op het gebied van hoogtemeten tot grote dingen in staat was.
Maar men kan zijn bewondering wel eens te ver drijven. Wanneer Emil Bachmann in zijn boek "Wer hat Himmel und Erde gemessen?" voor drie hoekpunten van de pyramide van Cheops noemt dat de hoogte resp. 60.422, 60.419 en 60.421 m boven zeeniveau is, dan fronst iedere rechtgeaarde geodeet zijn wenkbrauwen en vraagt hij zich af hoe en waar dit gemeten is, een duidelijk bodemvlak van de pyramide is n.l. niet te onderkennen. Men mag terecht vraagtekens bij deze cijfers zetten, dit doet niets af aan de waardering voor de Egyptische bouwmeesters. Over methoden en instrumenten voor het waterpassen bestaan slechts vermoedens, daar zullen we dan hier niet op in gaan.

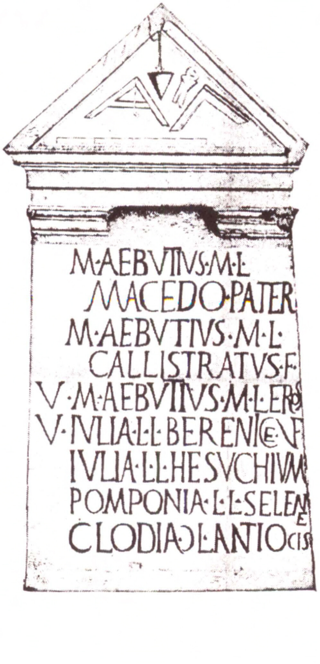


fig. 1

Meer is er bekend over het instrumentarium van de Romeinen. Een grafsteen (fig. 1) toont ons dat zij het timmermanswaterpas kenden. De bewaard gebleven geschriften van de Romeinse landmeters, de *agrimensores*, geven ons geen informatie over het waterpassen. Die vinden we wel in de boeken van Vitruvius.
Marcus Vitruvius Pollio was een Romeins architect, die leefde in de 1e eeuw v. Chr. Hij is bekend gebleven door zijn "De Architura", een geschrift dat bestaat uit tien "boeken". De eerste zeven houden zich bezig met de architectuur, de laatste drie hebben betrekking op de hydraulica, geometrie, astronomie en op burgerlijke en militaire werktuigen. In het vijfde hoofdstuk van het achtste boek beschrijft hij het waterpassen en waterpasinstrumenten. Een belangwekkend instrument dat hij beschrijft is de *chorobates* (fig. 2). Dit instrument bestaat uit een, op poten van gelijke lengte rustende, ongeveer 6 m lange plank. Met behulp van enige schietloden kan deze plank zuiver horizontaal gesteld worden. Wanneer de wind het inspelen van de schietloden te veel hindert wordt gebruik gemaakt van een groef of geul van 2 m, die in de bovenkant van de plank is aangebracht. Deze wordt dan gevuld met water, waarna de chorobates horizontaal gesteld kan worden.

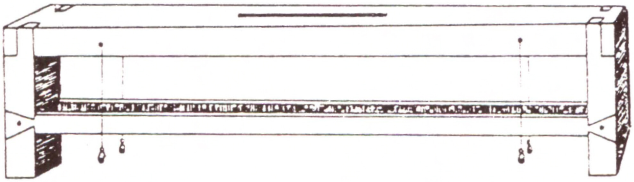


fig. 2

De handschriften van Vitruvius bevatten geen tekeningen. Gedurende de renaissance zijn door diverse auteurs gedrukte uitgaven verzorgd in het latijn, maar ook in andere talen. Deze uitgaven zijn voorzien van illustraties, door het ontbreken van bepaalde detailgegevens bij Vitruvius blijken deze reconstructietekeningen onderling afwijkingen te vertonen en hebben sommige schrijvers er zelfs eigen bedenksels aan toegevoegd. Grewe heeft in een artikel in de Allgemeine Vermessungs-Nachrichten, juni 1981, aandacht besteed aan een aantal van deze reconstructiepogingen.
Het hoge niveau van waterpassen, dat de Romeinen konden bereiken, komt vooral tot uiting bij de bouw van grote aquaducten. Bekend zijn de aquaducten van Segovia in Spanje en Nîmes in Frankrijk. Dichter bij huis kan echter de Romeinse waterleiding in de Eifel genoemd worden. Deze was aangelegd om de stad Keulen (Colonia Agrippina) van water te voorzien. De totale lengte van deze leiding bedroeg 95 km en het verval 400 m. Men heeft berekend dat dagelijks via deze leiding 30 miljoen liter water naar Keulen vervoerd kon worden. Niet alleen

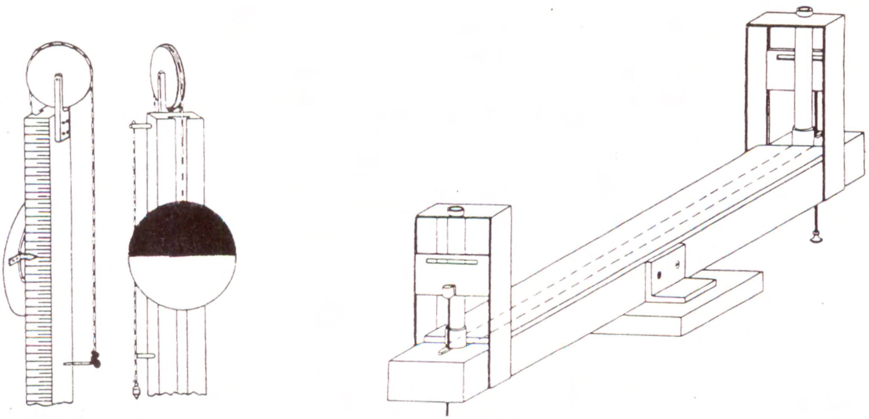


fig. 3

de voor de aanleg noodzakelijke waterpassingen, maar de gehele tracering van deze leiding door de Eifel toont het zeer hoge niveau van de Romeinse ingenieursmetingen.

Een ander instrument uit de oudheid, dat genoemd moet worden, is het waterpas van Heron van Alexandrië. Deze Heron was een wiskundige en ingenieur, die vermoedelijk leefde in de 1e eeuw na Chr. Er zijn diverse geschriften van hem bewaard gebleven. In zijn "Metrica" behandelt hij de landmeetkunde, zoals die in zijn tijd in Egypte werd uitgevoerd. Van hem is ook de bekende formule voor het oppervlak van een driehoek $O = \sqrt{s(s-a)(s-b)(s-c)}$.
Een andere verhandeling van Heron gaat over de *Dioptra*, een ingenieus hoekmeetinstrument. Als hulpinstrument wordt hierbij een waterpas besproken, dat ook als zelfstandig instrument te gebruiken is. Dit waterpasinstrument bestaat uit een lange bronzen buis, die rust op of in een houten blok ter lengte van 1,80 m. Twee 25 cm lange glazen buizen zijn onder een rechte hoek met de buis verbonden. Het geheel kan met water gevuld worden. Twee verstelbare vizierspleten maken het mogelijk de vizieren op dezelfde hoogte te plaatsen als het waterniveau in de glazen buizen.
Een reconstructie van het instrument, gebaseerd op de beschrijving van Heron toont fig. 3a. Heron beschrijft ook meetlatten of waterpasbaken met verstelbare zichtborden, een mogelijke uitvoering is in fig. 3b te zien.

Bezien we het hierboven beschreven instrumentarium uit de oudheid dan blijkt dat het instrument, dat we nu kennen onder de naam van timmermans- of metse-

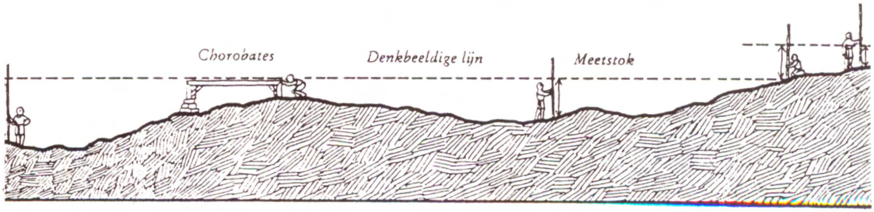


fig. 4

laars-waterpas dus al meer dan twee duizend jaar oud te zijn. Gezien de simpele uitvoering en het voor de hand liggende principe behoeft dat geen verwondering te wekken. Wel is het goed te realiseren dat het automatisch waterpasinstrument, dat vanaf het midden van de 20e eeuw zo'n enorme opgang heeft gemaakt, in feite berust op het zelfde principe n.l. de directe invloed van de zwaartekracht.
Dat echter het flesjeswaterpas bijna net zo oud is lag minder voor de hand, temeer daar dit instrument van Heron in onbruik is geraakt en in de middeleeuwen totaal onbekend was. Eerst in het midden van de 17e eeuw wordt het instrument opnieuw "uitgevonden" door een zekere Riccioli.
Bekijken we tot slot de meetprocedure met de Chorobates (fig. 4) dan herkennen we direct de ons zo bekende doorgaande waterpassing en blijkt met recht dat er "niets nieuws onder de zon" is!!

Waterpassingen en bedijkingswerkzaamheden in de 16e eeuw

Richten we onze aandacht op de Nederlanden dan blijkt dat er nauwelijks iets bekend is over de methoden van hoogteoverbrenging en meer specifiek het waterpassen, zoals dat vóór 1500 werd gedaan.
Toch moeten er bij de bouw van onze grote kerken en kathedralen nauwkeurige methoden van hoogtemeting bekend zijn geweest. Daarnaast moeten er ook bij de bedijkingen en inpolderingen in Holland, Zeeland en het Noorden waterpassingen zijn verricht. Duidelijk is wel dat de officiële gezworen landmeter zich in het algemeen niet bezig hield met dergelijke technische metingen. Zijn werk beperkte zich tot, wat we nu zouden noemen, kadastrale metingen. Wordt een enkele maal de landmeter vermeld dan blijkt dit verband te houden met de toedeling van de drooggevallen gronden en niet met de technische werkzaamheden, deze werden blijkbaar door de aannemers van de dijkwerkzaamheden zelf uitgevoerd.
Eerst in 1548 vinden we een eerste aanwijzing dat de gezworen landmeter ook

waterpassingen uitvoerde. In de "Ordonnantije voorden lantmeter", in 1548 uitgevaardigd voor de landmeter van het Hoogheemraadschap Delfland staat n.l. het volgende:

"Item, van alle wercke extraordinaris de dijckage tsij binnendijckx of buitendijckx ofte cade ofte wateringe daer metinghe ofte *waterpassinge* te doen . . ."

Welke waterpassingen hier bedoeld worden en welk instrumentarium gebruikt werd blijft echter een vraag, vermoedelijk betreft het hier herstelwerkzaamheden.

De oudst bekende, wat uitvoerigere informatie over waterpasactiviteiten is te vinden in het "Tractaet van Dyckagie" van Andries Vierlingh.

Andries Vierlingh (ca. 1507 – 1578) was rentmeester van de Nassause Domeinen te Steenbergen en "dienaer van den prince van Orangie". Hij was vooral bekend als bedijkingsdeskundige, wiens adviezen niet alleen in Brabant werden ingewonnen, maar ook in het verdere Deltagebied en West-Friesland. In 1567 werd hij ontheven van zijn functie als rentmeester. Wat hiervan de oorzaak was is niet bekend, mogelijk lag het in zijn afkeuring van de houding van Willem van Oranje, Vierlingh bleef n.l. trouw aan Filips II.

Vermoedelijk is Vierlingh na zijn ontslag begonnen met het schrijven van zijn boek over bedijkingswerkzaamheden. In 1570 waren twee delen gereed, het schrijven verliep verder niet erg vlot want bij zijn overlijden in 1578 was pas het derde deel gereed van de vijf, die hij totaal gepland had.

In zijn boek gaat de schrijver in op allerlei aspecten van de bedijkingswerkzaamheden, hij geeft aan hoe bestekken opgesteld moeten worden en wijst op misstanden. Wat dit laatste betreft geeft hij ongezouten kritiek op nalatigheden van polderbesturen, de annemers en de gedragingen van de dijkarbeiders. Eén grote zorg komt steeds naar voren n.l. het niet regelmatig controleren van de toestand van de dijken. We laten hierover Vierlingh zelf aan het woord:

"De meeste faulte, die ick oijt in dijckagie gevonden hebbe in onse dijckgraven, dat is dat se noijt en hebben geleth op het pijlen van der hoochte van de dijcken, daer nochtans een geheel dijckagie ende landt aen hanght ende dependeert . . .", hierna noemt hij enige recente dijkdoorbraken en overstromingen. Vierlingh adviseert dan ook

"... een iegelijck sie voortaen toe zijn dijcken te pijlen . . .".

Hij beschrijft vervolgens hoe de helling (het "druypen") en de hoogte van de dijk opgemeten moet worden. Het controleren van de dijkhoogte geschiedt als volgt, zie fig. 5. Om te beginnen worden in de binnenbermsloot alle obstakels verwijderd en de dammen doorgestoken, zodat het water overal kan instromen en

". . . gelijck van den waetere staen mogen, waeruuijt dat de naem genomen wort ende genaemt het waterpas . . .".

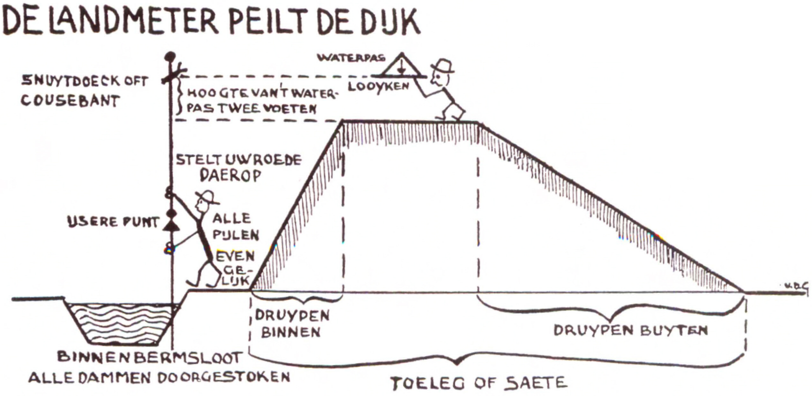


fig. 5

Vervolgens worden op regelmatige afstanden langs de rand van de binnenbermsloot palen in de grond geslagen, die alle even ver boven het water uitsteken. De paalkoppen worden ter bescherming met kruisbanden beslagen. Op dit "Pijl" wordt door een knecht een roede gehouden. De man schuift langs de roede een daarom gebonden "snuytdoeck oft cousebant" totdat de landmeter op de dijk dit merk in het vizier van zijn waterpas krijgt. Als instrument gebruikt de landmeter "een waterpas van hout gemaeckt, latende het loyken (= schietlood) hangen in zijn loot, siende over de rechte richelle", m.a.w. een timmermanswaterpas.
Een andere methode die beschreven wordt, is aan de zeekant een roede te houden bij de teen van de dijk en vanaf de binnenkant van de dijk over de bovenkant te richten op de horizon, ". . . zo haest ghij het water verliest, daer is het pijl van den dijcke . . .". Gewaarschuwd wordt dit alleen zeewaarts te doen en niet landinwaarts, omdat daar de ware horizon veelal niet gezien kan worden.
Vierlingh fulmineert voortdurend tegen beunhazerij, ook bij het landmeten. Hij pleit voor de inschakeling van deskundige landmeters, ". . . het principaelste is eenen goeden lantmeter te hebben . . ." en hekelt landmeters, "die noch geometriam noch arithmeticam en hebben . . ." want bij hun methoden van meten "is geen geometria gevolcht ende is een boerenmetinghe"!!

Niet alleen Vierlingh maar ook anderen, en met name de verantwoordelijke autoriteiten, raakten overtuigd van de wenselijkheid tot inschakeling bij civiele werken van deskundige landmeters, d.w.z. door de overheid "geadmitteerde" landmeters, die bij hun aanstelling een eed aflegden en aldus als gezworen landmeters hun be-

roep mochten uitoefenen. Vanaf het eind van de 16e eeuw is dan ook een toename te constateren van technische metingen door de officiële landmeters. Met name was dit het geval bij bedijkingen, inpolderingen en drooglegginen, maar ook bij het opstellen van schaderapporten van dijkdoorbraken en voorstellen tot rivierverbeteringen. Bij al deze activiteiten ging ook het waterpassen een steeds belangrijkere rol spelen.
Het duurde echter nog lang voor hierover iets terug te vinden was in de landmeetkundeboeken van die tijd. Een eerste vermelding is pas in 1689 te vinden in de derde druk van "De Beknopte Lant-Meet-Konst" van Mattheus van Nispen. In de voorrede staat te lezen dat het boek was aangevuld met " 't gene eenighsins in de voorgaende Drucken was vergeten" en dit betreft dan voornamelijk het "maecken van Nieuwe Dijckagien" en het "hermaecken als die door Zee-braecken, Doorbraecken of Gront-gaten beschadight zijn". De informatie, die Van Nisoen geeft, verschilt nauwelijks met datgene wat Vierlingh ruim 110 jaar eerder had geschreven. Voor wat betreft het waterpassen vinden we ook hier het gebruik van de horizon, "den stock met neusdoeck" en het gebruik van een instrument, wanneer de horizon niet zichtbaar is. Het enige verschil is dat als instrument een hoekmeetinstrument gebruikt wordt. Zo'n instrument, de Hollandse Cirkel, bestond o.m. uit een in graden verdeelde cirkelrand met een draaibare vizierlineaal of alhidade. Via een ring kon dit instrument verticaal gehangen worden, door de alhidade in een horizontale stand te zetten kon men "waterpas" kijken. Deze paragraaf kan dan ook besloten worden met de opmerking dat er wel iets, maar nog niet veel nieuws onder de zon was!!

Instrumentele ontwikkelingen, het waterpasinstrument van Huygens

Instrumenten en methoden bepalen beide voortgang of stilstand van de technische wetenschappen. Soms is de theorie verder en kan deze pas toegepast worden wanneer aangepaste of nieuwe instrumenten ontwikkeld zijn. Anderzijds komt het ook voor dat instrumenten of hulpmiddelen beschikbaar zijn, maar dat de theorie nog niet ver genoeg is om deze te kunnen toepassen.
Veel is ook afhankelijk van de vraag vanuit de maatschappij. Aandrang vanuit de gemeenschap bevordert het theoretisch denken en de instrumentele vindingrijkheid.

Op instrumenteel gebied blijft het opmerkelijk dat destijds in ons land bij het waterpassen nieuwe ontwikkelingen pas laat en aarzelend werden toegepast.
In Nederland werd in 1608 de eerste verrekijker gebouwd door Hans Lipperhey uit Middelburg. Ongeveer tegelijktertijd werden ook kijkers gemaakt door Zacharias Jansen, eveneens uit Middelburg en Jacob Adriaenz Metius, zoon van de beroemde

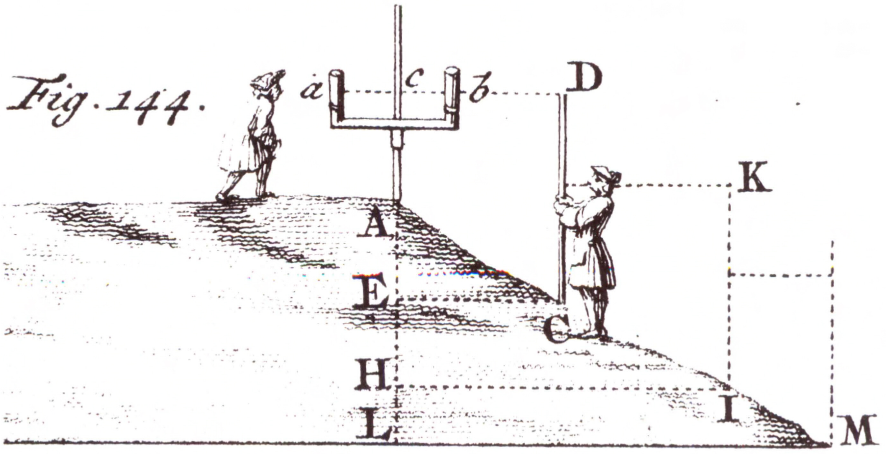


fig. 6

landmeter-vestingbouwer Adriaen Anthonisz.
Omstreeks 1640 werden door de Engelsman William Gascoigne voor het eerst kruisdraden in een kijker aangebracht en in 1661 werd in Frankrijk door Thévenot voor het eerst een buisniveau gemaakt. Tegen het eind van de 17e eeuw werden in Frankrijk reeds niveaukijkers gemaakt om te waterpassen. Engeland volgde spoedig, hier werden omstreeks 1725 al instrumenten met richtkijker en niveau gemaakt.

In de "Werkdadige Meetkonst" van Johannes Morgenster en Johann Hermann Knoop, verschenen in 1744, is van al deze nieuwe ontwikkelingen niets terug te vinden. Het waterpassen wordt op de ondertussen bijna traditioneel geworden manier behandeld. Het betreft wederom alleen het meten van dijkhoogten, zie fig. 6. Op instrumenteel gebied wordt naast het "gemeen waterpas, zodanig als Metzelaars en Bouwlieden dagelyks gebruiken" alleen vermeld dat "vele Meters zig bedienen van een bezondere zoort van Waterpas of *Waterwaag* genoemd . . .", waarna een beschrijving van het flesjeswaterpas volgt. Dit instrument was reeds in 1689 door La Hire beschreven in zijn "L'Ecole des Arpenteurs", nadat dit omstreeks 1660 door Riccioli opnieuw was uitgevonden. Dat dit instrument, volgens Knoop, in ons land al door veel landmeters gebruikt werd is zeer wel mogelijk want het flesjeswaterpas was al spoedig in Frankrijk populair geworden en had zich vandaar naar andere landen verspreid.

Opmerkelijk is dat in de "Werkdadige Meetkonst" in het geheel geen melding wordt gedaan van het waterpas van Huygens alhoewel zeker is dat het instrument in die tijd niet alleen bekend was, maar ook gebruikt werd.

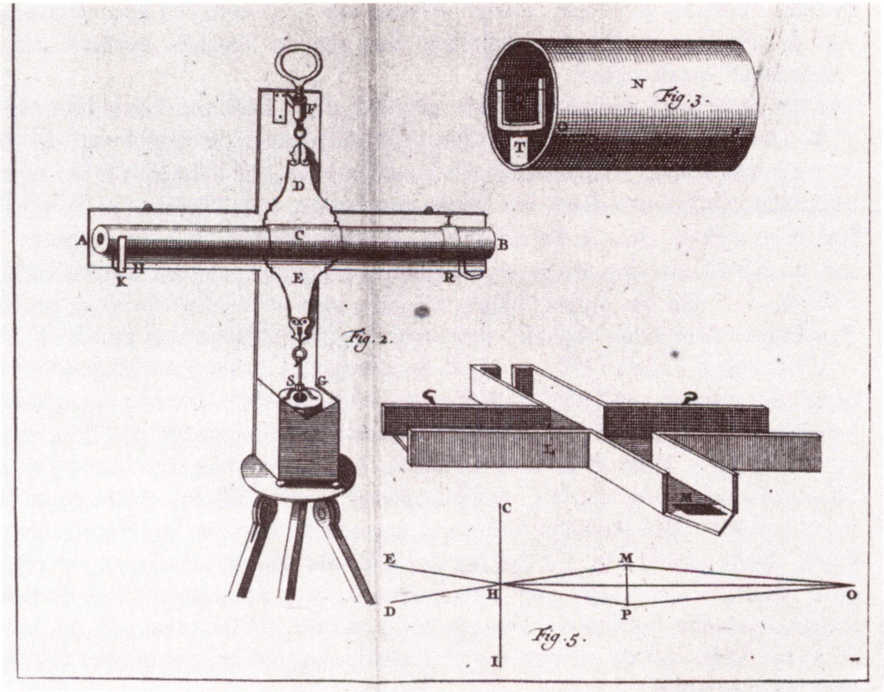


fig. 7

De bekende wis- en natuurkundige Christiaan Huygens (1629 – 1695) had in 1679 een waterpasinstrument uitgevonden, dat hij in het volgende jaar beschreef in het Journal des Savants. Het instrument (fig. 7) bestaat uit een kijker, die in het midden twee uitstekende armen heeft. Aan een kant kan het geheel opgehangen worden, aan de tegenoverliggende kant wordt een gewicht opgehangen. Dit gewicht drijft in een bak met lijnzaad- of walnootolie. De kijker heeft aan de oogzijde een horizontale draad, die op en neer bewogen kan worden. Het ophangpunt zit aan een houten kruis, waartegen ook de oliebak is aangebracht. Het eigenlijke instrument kan beschermd worden door het te omgeven met een hol kruis, dat aan het eerstgenoemde kruis bevestigd wordt. De controle en regeling is vrij eenvoudig. Begonnen wordt met een zwaartepuntscontrole. Het gewicht wordt afgenomen en de kijker wordt op een object gericht. Daarna wordt het gewicht bevestigd en gekeken of de kijker nog op hetzelfde punt gericht is. Is dit niet het geval dan volgt correctie d.m.v. een ring die om de kijkerbuis heen en weer geschoven kan worden. Is dit geregeld dan wordt weer gericht op het object en afgelezen, hierna wordt de kijker om zijn lengte-as gedraaid, door verwisseling van de ophangpunten en opnieuw af-

gelezen. Is dit niet gelijk aan de eerste aflezing dan volgt correctie door verplaatsing van de afleesdraad. Huygens gebruikte dus ook de bekende methode van het "doorslaan" van de kijker.
Dat het instrument daarna bekend en gebruikt werd, blijkt uit diverse bronnen. In 1696 waren in verband met mogelijke rivierverbeteringen metingen verricht door de ingenieur Gerard Passenvant en de landmeter Hendrik Linden. Uit het rapport blijkt dat Linden in Leiden een "waterpas, bij den heer Huygens geïnventeerd" had laten maken. Over de kwaliteit van het werk schreven zij in het rapport: ". . . dat nu bij ons tot nog toe geen soo accuraat Instrument tot de Waterpassinge is bekend . . .". Uit het rapport blijkt verder dat men bij windstil weer had gewerkt. Een andere bron is het register van waterpassingen van Bolstra en Lulofs uit 1751 – 1766. Johan Lulofs (1711 – 1768) was hoogleraar in Leiden en Inspecteur-Generaal der rivieren van Holland en Westvriesland. Melchior Bolstra was landmeter van Rijnland, daarnaast heeft hij zich intensief bezig gehouden met de toestand van de rivieren. Door Bolstra en Lulofs is o.m. een betoog geschreven getiteld: "Kortstondig betoog van het eminente gevaar waarin zich de provincie van Hollandt bevindt". Een duidelijk bewijs dat het met de toestand van de rivieren nog steeds slecht gesteld was. Uit het register blijkt dat gebruik werd gemaakt van het grote waterpas van Huygens, dat met de grootste zorg was gemaakt door de Leidse instrumentmaker Jan Paauw. Aan het begin van het register staat ook dat het instrument altijd met de uiterste voorzichtigheid, volgens het voorschrift van Huygens, werd geregeld.
Het waterpassen over grotere afstanden gebeurde door stilstaande waterspiegels in boezems e.d. te gebruiken. Het instrument werd voornamelijk gebruikt voor vergelijking van de hoogten van waterspiegels, die door een dijk, dam of andere waterkering van elkaar gescheiden waren. Slechts een enkele keer wordt een doorgaande waterpassing uitgevoerd. Dit wordt dan wel apart vermeld, zoals op 5 juli 1654, wanneer sprake is van een "waterpassing met 32 geconcateneerde operatiën" bij een meting dwars door de Betuwe over een afstand van één uur gaans.

De waterpassing van Krayenhoff 1797 – 1812

In de loop der jaren waren in ons land diverse "peilen" in gebruik gekomen. Naast het bekende Amsterdamse peil was er het Schielandse peil, het Delflands peil, het Arnhems peil, het Deventerse peil, het Winschoter peil e.v.a. Reeds in 1727 had de landmeter Cruquius aan de Staten van Holland voorgesteld in Holland waterpassingen te doen en een algemeen peil in te voeren. Alhoewel hierover een positief rapport werd uitgebracht vleef de uitvoering achterwege. Al deze peilen waren vastgelegd aan peilmerken, nagels of groeven in stenen. Binnen een bepaald gebied was het daar gebruikte peil wel verspreid, maar de methode van meten was dermate

verschillend in nauwkeurigheid dat van geen enkele homogeniteit sprake was.
De eerste aanzet tot het aanvaarden van het Amsterdamse peil (A.P.) als landelijk peil is te danken aan het werk van Krayenhoff. Baron C.R.T. Krayenhoff is in geodetische kringen vooral bekend gebleven vanwege de door hem verrichte driehoeksmeting van Nederland en zijn choro-topografische kaart. Veel minder aandacht hebben de, onder zijn leiding uitgevoerde, waterpassingen gekregen.
Krayenhoff, toen een vurig patriot (later zou dit veranderen), werd na de Franse omwenteling in 1795 benoemd tot Adjunct Inspecteur-Generaal der Rivieren. In verband met de wenselijkheid te komen tot rivierverbeteringen werden in de periode 1797 – 1812 uitgebreide waterpassingen langs de grote rivieren uitgevoerd. Merkwaardig is dat deze waterpassingen voornamelijk door militairen zijn verricht, slechts enkele etappes zijn door personeel, vallend onder de minister van Waterstaat, gewaterpast. Ook Krayenhoff zelf vervulde vanaf 1799 militaire functies, maar hij bleef verantwoordelijk voor de gang van zaken van deze waterpassingen. In 1808 schreef Krayenhoff voor deze militairen een "Instructie voor de Geographische Ingenieurs". Door deze instructie weten we dat een waterpasploeg uit tien man bestond n.l. vier geografische ingenieurs, een onder-officier en vijf "mineurs". Met militaire precisie waren de taken omschreven en de gang van zaken vastgelegd. Zo was alleen de oudste officier gerechtigd het instrument te behandelen. Twee officieren hielden toezicht bij voor- en achterbaak, tevens noteerden zij de baakaflezingen. De vierde officier was verantwoordelijk voor het uitmeten van de standplaatsen van instrument en baken. De onder-officier droeg het instrument van standplaats tot standplaats. Twee soldaten droegen de baken en hielden deze vast, twee andere soldaten maten de afstanden voor de standplaatsen en de vijfde soldaat vervoerde met een kruiwagen piketten en gereedschappen, bovendien sloeg hij de piketten op de aangegeven plaatsen in de grond.
Wij kunnen ons nu nauwelijks voorstellen dat het destijds noodzakelijk werd geacht dat tien man, waaronder *vier* ingenieurs, als een waterpasploeg door het terrein marcheerden!
Als instrument is voornamelijk een z.g. *instrument van Ramsden* gebruikt. Dit type is in latere landmeetkundeboeken aangeduid als het type met ronde tappen en niveau vast aan de kijker. Vanwege de Y-vorm van de vorken, waarin de kijker rustte, werd dit instrument in Engeland en de USA later bekend als Wye of Y-level. Eigenlijk wekt het bevreemding dat juist in de Franse tijd dit uit Engeland afkomstige type zo'n opgang maakte en niet een of ander Frans model.
In Nederland werd dit type o.a. vervaardigd door Kleman uit Amsterdam en Onderdenwijngaart Canzius uit Delft. De afdeling der Geodesie bezit een instrument van de Delftse fabriek (fig. 8) dat voorzien is van een certificaat dat luidt:
"Nagezien en goed bevonden door mij Ondergetekende, C.R.T. Kraijenhoff, Lt. Coll. Directeur.". Het certificaat is voorzien van een lakzegel met als tekst HOL-

LANDSCHE FORTIFICATIEN.
De baken waren z.g. zicht-baken, deze zijn voorzien van richtbordjes welke, op aanwijzing van de waarnemer, op en neer bewogen worden tot zij precies in de vizierlijn staan. Daarna werd *bij de baak* een aflezing gedaan, welke door de daar aanwezige officier werd genoteerd.
Uit de instructie blijkt verder dat uit het midden werd gewaterpast en dat de maximaal toegelaten afstand baak-instrument 80 roeden bedroeg ofwel ruim 300 m!
Gemiddeld blijkt deze echter 50 roeden te zijn geweest, altijd nog goed 180 m of per slag 360 m, geen wonder dat later de behaalde nauwkeurigheid tegen valt.
Teneinde tijdens de "geconcateneerde" (= doorgaande) waterpassing fouten te kunnen herstellen, werden op regelmatige afstanden in daarvoor geschikte bouwwerken hakkelbouten geslagen. Van het object moest dan "eene luchtige teekening" gemaakt worden met een aanduiding van de plaats van de bout.
De resultaten van deze waterpassingen werden herleid tot het A.P. en in 1813 gepubliceerd in de "Hydrografische en Topografische waarnemingen".

Een belangrijk gevolg van deze metingen was dat het optisch waterpasinstrument een permanente plaats in de Nederlandse landmeetkunde had gekregen. Het flesjeswaterpas werd alleen nog maar bij zeer eenvoudig werk gebruikt en het gebruik

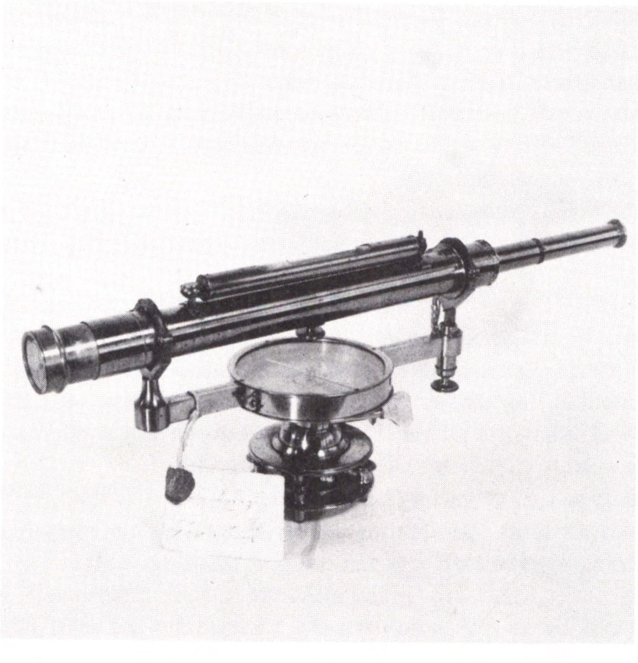


fig. 8

van het wateroppervlak als hulpmiddel om "het peil" over te brengen behoorde in de officiele landmeetkunde tot het verleden.

Niet vanuit de wetenschappelijke wereld maar vanuit het militaire apparaat was nu in ons land een systematische gang van zaken bij het waterpassen geïntroduceerd. Aan een eeuwenlange, in wezen primitieve manier van hoogtemeten was een einde gekomen. Wel hadden in het verleden vooruitziende ingenieurs en landmeters gepoogd hier verandering in te brengen maar gewestelijke eigenbelangen, gepaard aan kortzichtigheid plus de spreekwoordelijke Hollandse zuinigheid hadden vroegtijdige veranderingen en verbeteringen in de weg gestaan.

De waterpassingen van Krayenhoff hebben er nog niet voor kunnen zorgen dat overal een vaststaand peil geldig zou zijn. Er werden nog vele, van elkaar onafhankelijke peilen aangetroffen. De Inspecteur-Generaal Goudriaan schreef in 1815 een memorie om hieraan een einde te maken. De regering stemde met het voorstel in en op 18 februari 1818 werd het A.P. als algemeen vergelijkingsvlak voorgeschreven. Het zou echter nog vele jaren duren voor aan dit besluit uitvoering werd gegeven. Een van de redenen van deze vertraging was dat men bevreesd was dat sommige polderbesturen niet voldoende begrip zouden hebben voor de nieuwe opgaven! Een typisch Nederlandse gang van zaken.

Cohen Stuart en de eerste Nederlandse nauwkeurigheidswaterpassing

In 1874 werd door de Pruisische regering aan ons land een verzoek gedaan om, in het kader van de Europese graadmeting, de in Duitsland in uitvoering zijnde nauwkeurigheidswaterpassing, die tot Salzberen, 28 km oostelijk van Oldenzaal, gevorderd was op Nederlands grondgebied tot Amsterdam te mogen doortrekken om aansluiting op het A.P. te krijgen. Dit verzoek, later ook tot Venlo uitgebreid, werd voor het eind van dat jaar gevolgd door een nieuw verzoek n.l. overbrenging van het A.P. naar Denekamp en Nieuwe Schans.
Het antwoord van de Nederlandse regering was dat wij zelf deze verbindingen tot stand zouden brengen en bovendien het net uitbreiden, onder meer naar kustplaatsen waar getijwaarnemingen zouden plaats vinden. In feite werd besloten tot een vernieuwing en uitbreiding van het waterpasnet van Krayenhoff.
Dit net en de, na die tijd, uitgevoerde waterpassingen hadden alle gediend voor civiele, meestal waterstaatkundige werken. Uit de aard van deze doelstelling bezaten de in hoogte bepaalde punten niet dié nauwkeurigheid welke voor een wetenschappelijk doel nagestreefd werd.

Met welhaast on-Nederlandse voortvarendheid werd aan de werkzaamheden be-

gonnen. Deze keer kennelijk geen zware commissies, dikke rapporten en geharrewar over "wie zal dat betalen?". Er werd personeel aangezocht, instrumenten en hulpmiddelen gekocht en in 1875 begonnen de werkzaamheden onder leiding van dr. L. Cohen Stuart.

Cohen Stuart was verbonden aan de Polytechnische School in Delft. Toen in 1864 de Delftse Koninklijke Academie werd omgezet in een Polytechnische School was gelijktijdig zijn benoeming als eerste Hoogleraar-Directeur afgekomen.
C.S. had al eerder blijk gegeven van zijn belangstelling voor het waterpassen en waterpasinstrumenten zoals blijkt uit de Notulen van de vergaderingen van het Kon. Inst. v. Ing. over de periode 1857 – 1858 en 1863 – 1864. In deze vergaderingen

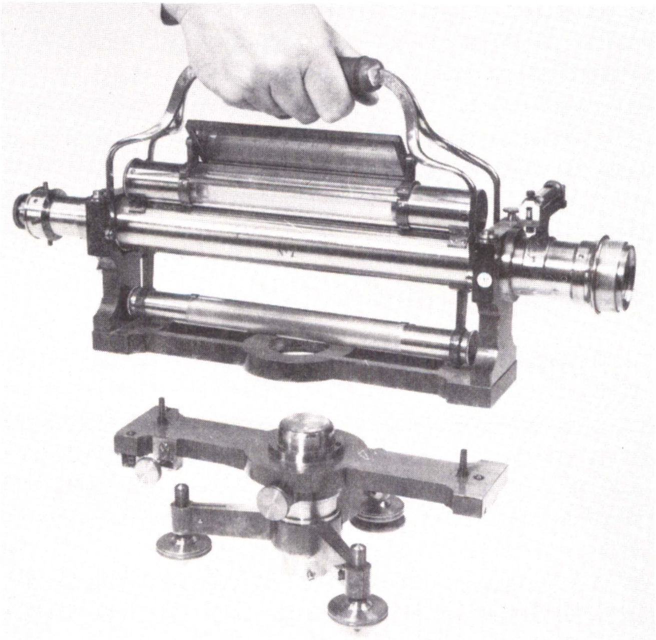
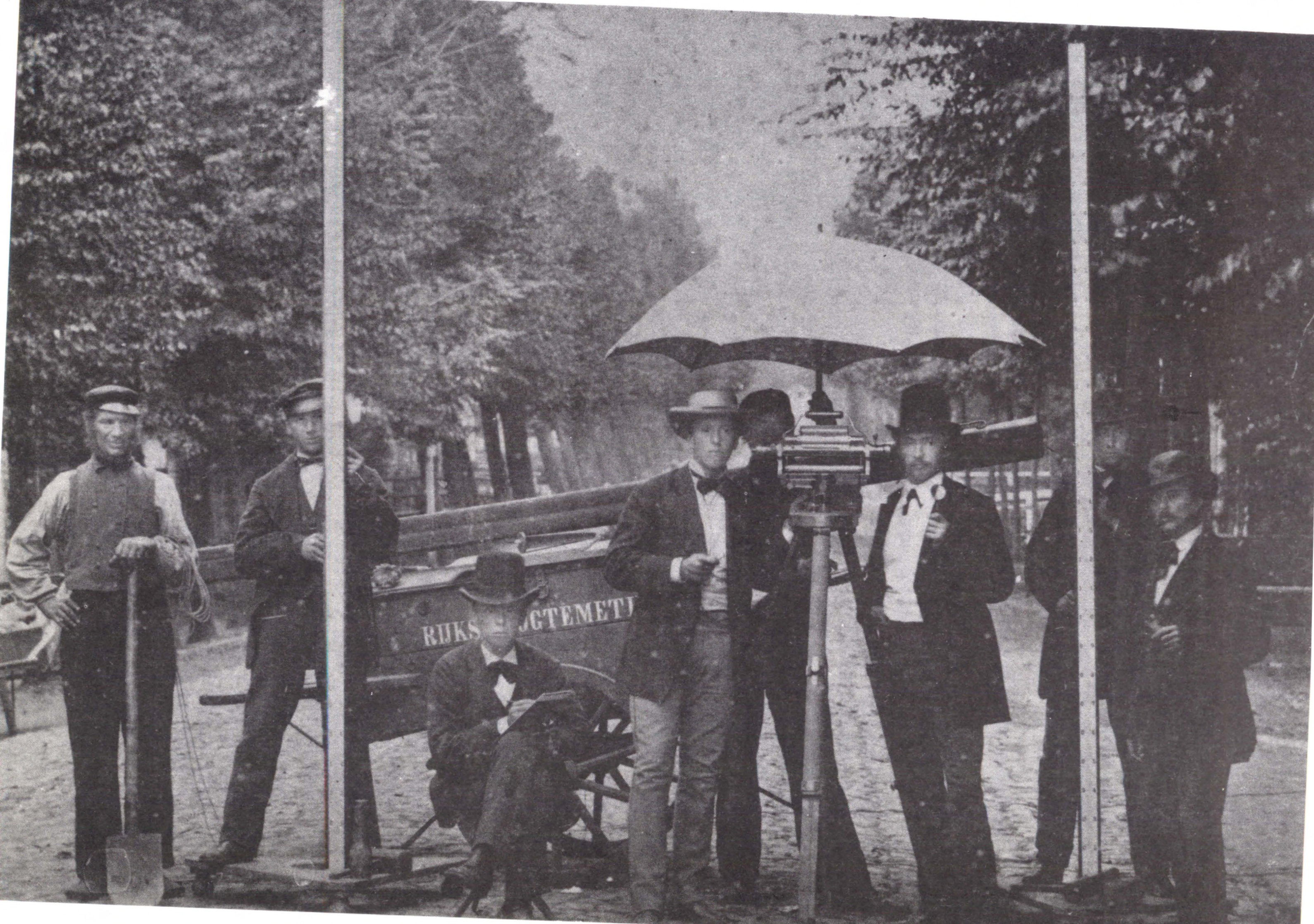


fig. 9

vestigde hij de aandacht op de uit Engeland afkomstige "dumpy levels" van Gravatt en een door hem verbeterd model, gemaakt door de gebr. Caminada.
Voor deze eerste Nederlandse nauwkeurigheidswaterpassing had Cohen Stuart een speciale methode ontworpen met een daarbij behorend instrumentarium, dat volgens zijn inzichten vervaardigd was bij de gebr. Caminada te Rotterdam, destijds de beste instrumentmakers van ons land.

Het waterpasinstrument (fig. 9) bestond uit drie delen n.l. 1e. een kijker met ronde tappen en vast niveau, 2e. de tot één geheel verbonden vorken, waarin de kijker kwam te rusten en 3e. het onderstel met verticale draaiïngsas, kleminrichting, fijnbeweging, doosniveau en de drie stelschroeven. Teneinde 1 en 2 gezamenlijk te kunnen aflichten was 2 voorzien van een beugel, dit aflichten gebeurde bij elke standplaatsverandering. Het buisniveau was voorzien van een speciaal aangebrachte doorlopende verdeling. Het instrument had verder een aantal speciale voorzieningen, waarop hier niet ingegaan zal worden. De waterpasbaken waren van grenenhout, 3 m lang en T-vormig van doorsnede. Aanvankelijk was gepoogd stalen baken te ontwerpen met een gering gewicht en voldoende stijfheid. Toen dit niet mogelijk bleek had men het nadeel van houten baken moeten accepteren, n.l. de wisselvallige lengte als gevolg van temperatuursveranderingen. Door middel van speciale voorzieningen op de baken was controle op de lengte mogelijk gemaakt. Men moet hierbij wel bedenken dat invar nog niet uitgevonden was.

Een waterpasploeg bestond uit een *insteller* bij de kijker, een *aflezer* bij het niveau en een *optekenaar* die de aflezingen van insteller en belaflezer noteerde.
Verder waren er twee baakhouders en dan nog drie helpers n.l. een voor het inslaan van de piketten en twee voor het ophouden van regen- of windscherm en het vervoer van de wagen met al het materiaal, totaal dus acht man, zie de foto van de ploeg van ir. Lelie (fig. 10).
De bij het waterpassen gevolgde methode was het waterpassen vanuit het midden, afstand baak-instrument ca. 62,5 m, echter met een bijzondere manier van waarnemen. De gang van zaken was als volgt. Na het opstellen werd door de insteller de kijker op de baak gericht, dan bracht de belaflezer de bel tot inspelen, daarna bracht de insteller de middendraad op het dichtstbijgelegen centimetermidden (er werd dus bij niet inspelende bel afgelezen), deze aflezing werd met luide stem afgelezen en door de optekenaar op de waarnemingsstaat ingevuld. Dan werden de beleinden op de niveauverdeling afgelezen en opgetekend. Vervolgens werden boven- en onderdraad afgelezen en tot slot werden de belaflezingen herhaald met betrekking tot het naast boven en het naast onder gelegen centimeter midden.
De optekenaar verrichtte vervolgens een aantal eenvoudige berekeningen n.l. b–m, m–o en als controle b–o. Hij sommeerde de drie belaflezingen S_1, S_2 en S_3 en voerde met deze waarden ook enige aftrekkingen uit.
Een verder voorschrift was dat in elke slag afwisselend op achter- of voorbaak werd begonnen met waarnemen.
De waarnemingen werden een- of tweemaal per week naar Delft gestuurd en daar uitgewerkt. De waarnemer bleef dus tijdens het meten onbekend met de eigenlijke uitkomsten. In Delft werd bij het uitwerken begonnen met de reductie van de waarnemingen tot wat deze bij inspelende bel zouden zijn geweest. Dit was een-


RIJKS

voudig te bepalen omdat 1 cm hoger en lager was gericht. Uit de hoekwaarde van het niveau en de belaflezingen was de reductie vrij gemakkelijk te berekenen. De werkelijke aflezing was op deze manier met een veel grotere nauwkeurigheid te bepalen dan via directe aflezing en schatting op de baak mogelijk zou zijn geweest.

Deze door Cohen Stuart bedachte methode werd ook in het buitenland bekend en overgenomen. Zo werd in Pruisen vanaf 1877 "das holländische Nivellierverfahren" overgenomen voor het Nivellements des Geodätischen Instituts en het Nivellements des preussischen Bureaus für die Hauptnivellements.

Deze nauwkeurigheidswaterpassing was een geheel "Delftse" aangelegenheid. Niet alleen stond deze onder leiding van Cohen Stuart, directeur van de Polytechnische School, ook de metingen werden uitgevoerd door in Delft opgeleide civiel-ingenieurs daarbij ". . . bijgestaan door polytechnici van het laatste studiejaar, die gaarne hun zomervacantie geheel of gedeeltelijk daarvoor ten beste gaven", aldus Cohen Stuart. Leest men deze mooie uitspraak dan vraagt men zich toch af of de studenten inderdaad zo begeesterd waren, of was soms "enige lichte aandrang" op de studenten uitgeoefend? Hoe het ook zij, "allen waren vervuld van den wensch een deugdelijk werk van blijvend nut tot stand te helpen brengen – doordrongen van de overtuiging, dat daartoe noodig was, dat een ieder, met geheele toewijding, het hem toevertrouwde aandeel bragt."

Op 1 januari 1877 kon aan de Königlich Preussische Landes-Aufnahme de A.P. hoogte van de eindpunten Denekamp en Nieuwe Schans worden medegedeeld, onbekend met het hoogteverschil dat van Pruisische zijde voor deze punten was gevonden.
De afwijking bleek 26 mm te bedragen en dat over een totale kring van 348 km, een uitstekend resultaat. Bescheiden zegt Cohen Stuart dat dit een uitkomst was ". . . die ik ook mijnerzijds bevredigend durf te noemen".

Ondertussen werden de werkzaamheden voortgezet. Nadat Cohen Stuart in 1878 was overleden werden de nauwkeurigheidswaterpassingen voortgezet onder verantwoording van de op 20 februari 1879 ingestelde Rijkscommissie voor Graadmeting en Waterpassing. In 1885 kwam het werk klaar.
De uitkomsten werden in 1888 gepubliceerd. In het voorbericht staat dat, op een enkele uitzondering na, er in ons land geen punt was aan te wijzen dat meer dan 25 km van een waterpasmerk verwijderd was.
Een groot aantal van de waterpaspunten was ook vroeger door Krayenhoff bepaald, doordat er verschillen optraden, hier en daar zelfs aanzienlijke, werd besloten de nu gevonden hoogten aan te duiden met N.A.P. ofwel Normaal Amsterdams Peil.

fig. 10

De officiële invoering van de nieuwe naam vond plaats op 1 januari 1891.

Slotbeschouwing

Het heeft lang geduurd voor in ons land de wetenschappelijke wereld zich met het waterpassen is gaan bezig houden. Toen dit echter gebeurde was het resultaat van een dusdanig niveau, dat op het gebied van nauwkeurigheidswaterpassing Nederland gelijk een toonaangevende rol kon spelen.
Mocht men twijfels hebben gehad over het nut van technisch onderwijs op hoog wetenschappelijk niveau, dan was hier het bewijs geleverd.
Van nu af aan gingen, ook bij het waterpassen, wetenschap en techniek hand in hand.

We beëindigen dit historisch overzicht op de drempel van de 20e eeuw. Dit wil echter niet zeggen dat er daarna geen vermeldenswaardige activiteiten zouden zijn geweest, het tegendeel is het geval. We noemen slechts de door Schermerhorn uitgevoerde overbrenging van het peil van Den Helder, via Texel en Vlieland, naar Terschelling; de tweede nauwkeurigheidswaterpassing; de metingen in verband met het Groninger gasveld en, op Europees gebied, de vereffening van het Europese waterpasnet (REUN).
Na eeuwen van stilstand was er nu duidelijk beweging te constateren . . .

Op instrumenteel gebied moeten tot slot twee aspecten genoemd worden. In de eerste plaats de opkomst van het moderne automatische waterpasinstrument. Een reeds lang bestaand idee werd voor het eerst in 1950, in praktisch goed bruikbare vorm gepresenteerd door de West-Duitse Zeissfabrieken. Bij dit instrument kijkt de waarnemer door de kijker via een optisch systeem, dat direct door de zwaartekracht beïnvloed wordt. Door dit pendelsysteem wordt, binnen zekere grenzen, gezorgd dat men "automatisch" horizontaal kijkt.
Dit principe werd spoedig, in min of meer gewijzigde vorm, overgenomen door alle instrumentenfabrieken over de gehele wereld. Dit heeft tot gevolg gehad dat de belangstelling voor en het gebruik van het traditionele waterpasinstrument met kijker en niveau duidelijk is terug gelopen.

Een tweede ontwikkeling is de invoering in ons land van de hydrostatische waterpassing. Het oude principe van de flesjeswaterpas werd op moderne manier, via lange kabels, tot een zeer bruikbare methode ontwikkeld door de Meetkundige Dienst van de Rijkswaterstaat.

Zo zien we dat in onze moderne tijd bij het waterpassen de belangrijkste principes

Aus einer
Anzeige der Firma Carl Zeiss Oberkochen

fig. 11

uit de oudheid nog steeds, zij het in aangepaste vorm, toepassing vinden en er principiëel gezien inderdaad "niets nieuws onder de zon is".
Dit artikel, bestemd voor een lustrumboek van *geodetische* studenten, wil ik besluiten met een bijdrage van *geodetische* studenten. De laatste illustratie toont hoe, volgens Duitse studenten, een automatisch waterpasinstrument uit het Stenen Tijdperk er uit zag.

Beknopte literatuurlijst

Buiten de publikaties genoemd in de tekst, wordt hier wat aanvullende literatuur over de diverse aspecten genoemd. Deze lijst is bij lange na niet volledig.

C. Baars-Andreis Vierlingh. PT/Civiele Techniek jg. 37 (1982), blz. 15 – 19.

L. Cohen Stuart – Mededeeling omtrent de in 1875 en 1876 uitgevoerde naauwkeurigheidswaterpassing. Notulen verg. KIVI van 13 februari 1877.

G. van Diesen – Peilen in Nederland. Verhandelingen van het KIVI 1901 – 1902.

O.A.W. Dilke – The Roman landsurveyors. Newton Abbot 1971.

K. Grewe – Ueber die Rekonstruktionsversuche des Chorobates, eines römisches Nivelliergerätes nach Vitruv. AVN jg. 88 (1981), blz. 205 – 213.

K. Grewe – Neue Ausgrabungen im Verlauf der römischen Wasserleitungen nach Köln. Bonner Jahrbücher 183 (1983), blz. 343 – 384.

G. van der Houwen – Hydrostatische waterpassing Vlieland-Terschelling. Geodesia jg. 4 (1962), blz. 33 – 42.

Edmond R. Kiely – Surveying Instruments. Their history. Reprint Ohio 1979.

H.C. Pouls – Nederlands fabrikaat. Het automatisch waterpasinstrument van Willem Meester (ca. 1685). Geodesia NGT. jg. 27 (1985), blz. 84 – 50.

H.C. Pouls – Nederlands fabrikaat. Het waterpasinstrument van Christopher Becker (ca. 1845), Geodesia NGT. jg. 27 (1985), blz. 136 – 141.

G.P. van de Ven – Aan de wieg van de Rijkswaterstaat. Wordingsgeschiedenis van het Pannerdens kanaal. Zutphen 1976.

Andries Vierlingh – Tractaet van Dyckagie. Met inleiding door J. de Hullu en A.G. Verhoeven, Heruitgave Rotterdam 1973.

A. Waalewijn – Toepassing van de hydrostatische waterpassing in Nederland. Geodesia jg. 3 (1961), blz. 27 – 33.

A. Waalewijn – Honderd jaar nauwkeurigheidswaterpassing. NGT jg. 5 (1975), blz. 126 – 130.

A. Waalewijn – De tweede nauwkeurigheidswaterpassing van Nederland 1926 – 1940. Delft 1979.

P.I. van der Weele – De geschiedenis van het N.A.P. Delft 1971.

Gebruikte afkortingen:
AVN: Allgemeine Vermessungs Nachrichten
KIVI: Koninklijk Instituut van Ingenieurs
PT; Polytechnisch Tijdschrift
NGT: Nederlands Geodetisch Tijdschrift.

HET DERDEJAARSPROJECT 1984—'85

Resultaten van een onderzoek naar de werkgelegenheid voor geodetisch ingenieurs

Hoofdstuk 1: HUIDIGE STAND VAN ZAKEN

In dit hoofdstuk wordt de huidige werkgelegenheidssituatie uiteengezet, dit om op zinvolle wijze over het toekomstbeeld te kunnen praten. De huidige situatie is geanalyseerd uit het werkgeversbestand van "Snellius", waar nodig zijn de gegevens aangevuld. Het bestand is niet gecontroleerd, maar alleen wat onvolkomenheden zijn aangevuld. Het is dus wel mogelijk, dat sommige ingenieurs inmiddels een andere werkkring gevonden hebben, maar de verwachting is wel, dat dit slechts een zeer klein gedeelte van het totaal is.

We hebben de werkgevers in een aantal categorieën ingedeeld, vervolgens hebben we geteld hoeveel geodeten bij de verschillende soorten bedrijven/instellingen werkzaam zijn (of niet werkzaam zijn).
Uit deze telling zijn de volgende resultaten naar voren gekomen:

Soort bedrijf		Aantal	Percentage
Bedrijven	– groot (1)	18	4.9
	middelgroot (2)	46	12.7
	klein (3)	21	5.8
Overheid	– KADOR (4)	85	23.4
	onderwijs & onderzoek (5)	66	18.1
	rijk (overig) (6)	40	11.0
	provincie (7)	10	2.7
	gemeente (8)	27	7.4
Overig	– buitenland (9)	30	8.2
	werkloos (10)	4	1.1
	studie/mil. dienst etc. (11)	5	1.4
	onbekend (12)	12	3.3

Het totaal bedraagt dus 364 geodetisch ingenieurs. In een staafdiagrammetje ziet het er als volgt uit (tek. 1), de nummers in het bovenstaande tabelletje verwijzen naar de staven in het diagram. We kunnen bovendien het geheel indelen in drie hoofdgroepen, nl.:

A. Bedrijven – 85
B. Overheid – 228
C. Overig – 51

Voor een overzicht hiervan verwijzen we naar tekening 2.

Een paar (voor de hand liggende) conclusies zijn:
- Bijna iedereen in de geodetische wereld heeft werk.
- Of dit werk nog veel met geodesie te maken heeft is niet na te gaan, doordat in grote bedrijven veel verschillende functies voorkomen en wij niet weten wat voor een functie iemand heeft. Ook van kleinere bedrijven is niet altijd bekend wat de geodeten doen. (Er is wel van iemand bekend, dat hij in een sportwinkel werkt.)
- De overheid blijkt de grootste afnemer van geodeten te zijn, met de dienst KADOR (kadaster en openbare registers) als kampioen, direct gevolgd door de groep onderwijs en onderzoek (waar de T.H. onder valt).
- Toch nog aardig wat geodeten blijken hun heil in het buitenland te zoeken. Deze mensen werken vooral bij de grote exploratie-maatschappijen (bv. Shell).

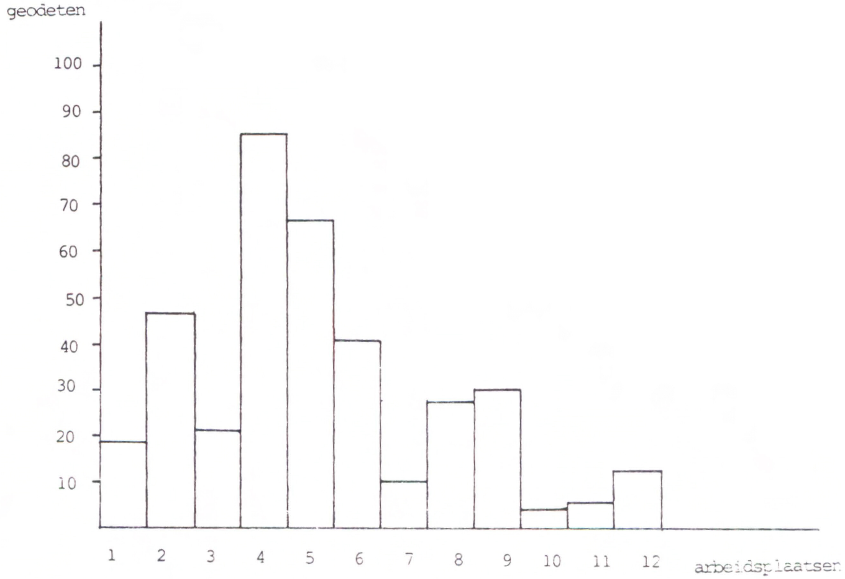
Van de onbekenden, d.w.z. mensen waarvan geen adres bekend is, is een groot deel naar het buitenland vertrokken. Zij zijn echter wel bij de categorie buitenland geteld.

Hoofdstuk 2: ARBEIDSMARKT

In dit hoofdstuk liggen onze bevindingen ten aanzien van de werkgelegenheid van de geodeet vast, opgesplitst naar bedrijfstak.

2A: Grote bedrijven

De grote bedrijven, waar we iets meer over te weten zijn gekomen, zijn: een wereldwijd grondstoffenproducerend bedrijf, een Nederlands gasproduktiebedrijf en het laatste bedrijf dat we bezocht hebben is meer een onderwijsinstelling, maar daar worden wel projecten aangenomen om het bedrijf draaiende te houden. Het zijn allemaal bedrijven waar geodeten werkzaam zijn. Het is ons niet gelukt bedrijven te bezoeken, waar geen geodeten werken. De bedrijven hebben geen directe concurrenten. Er wordt samengewerkt met andere bedrijven, als die op een bepaald vlak van het werkterrein al bezig zijn.
De geodeten die werken in de bedrijven zijn bezig op het gebied van de fotogrammetrie en kartografie, leidingbeheer, zwaartekrachtsbepaling en puntsbepaling en dergelijke. De laatste categorie is werkzaam vanuit Nederland in ons land zelf of in het buitenland, een dergelijk bedrijf heeft vaak meer geodeten in dienst. Deze geodeten zijn bezig op het gehele terrein van de geodesie, maar daarnaast kan een geodeet ook heel goed werkzaam zijn als een manager. De eis hiervoor is namelijk, dat men academicus is, geodeten passen heel goed op zo'n plaats. Er wordt samengewerkt met mensen van andere vakgebieden (zoals geografen), als het een langdurige samenwerkingsvorm is verschuift het werkterrein van de geodeet vaak.
Je hoort nog al eens de kreet, dat de opleiding niet goed aansluit bij de praktijk. Nu wil de één dat de opleiding meer de richting inslaat van richting twee, dat betekent meer recht, vastgoed, planologie etc. terwijl de ander graag ziet, dat geodesie meer de fysische richting opgaat. Verder zag men graag dat we ons meer met de moderne technieken bezighouden zoals digitaliseringstechnieken, remotesensing e.d. Meer met het heden bezig zijn dan met het verleden. Verder zag men ook graag, dat we meer practicum/stage in de opleiding stoppen.
Invoering van de twee-fasenstructuur zal waarschijnlijk bijna geen invloed hebben op het vinden van een baan. Als de twee-fase studenten dezelfde capaciteiten tonen als de andere, zal het geen verschil maken. Wel is meer concurrentie te verwachten van buitenlandse studenten, als zij betere kwaliteiten tonen doordat ze



Figuur 1: Geodeten in de beroepspraktijk.

een betere studie achter de rug hebben, zullen zij worden aangenomen.
De toekomstige werkgelegenheid in deze bedrijfstak zal hetzelfde blijven. De ontwikkeling van de werkgelegenheid geeft een wisselend beeld te zien. Concurrentie van andere opleidingen zal blijven zoals die nu is. We moeten de opleiding dan wel breed houden, kennis van een breed terrein is belangrijk. Als de nadruk te veel op een bepaald vakgebied gelegd wordt binnen de geodesie, dan komt er zeker meer concurrentie. Als het accent bijvoorbeeld meer op de fysische geodesie komt te liggen, dan kan het bedrijf net zo goed een fysicus aannemen, die de rest in een bijscholingscursus leert. Het is dus zaak de geodesie "breed" te houden.

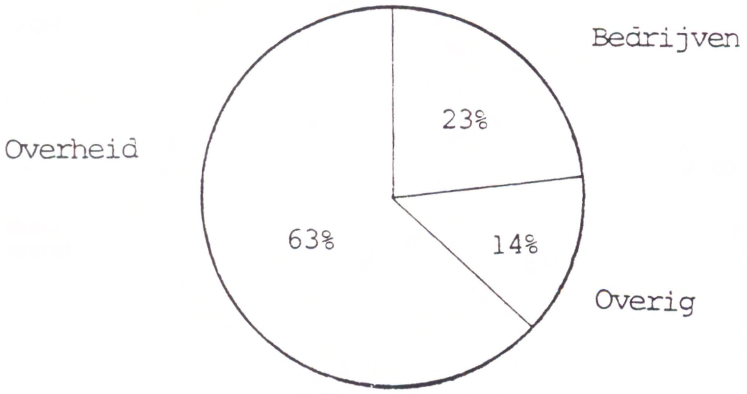
2B: Middelgrote bedrijven

Het hierna volgende verhaal is ontleend aan gesprekken met enige middelgrote bedrijven, die te karakteriseren zijn door de volgende kenmerken:

- Automatisering in landmeten, kartografie en vastgoedsystemen.
- Beheer en grondzaken van een landmeetkunde- en vastgoedinformatiedienst.
- Offshore surveying.

– Volledige bewerking van luchtfoto tot kaart.
– Inrichting en reconstructie van stad en land.
– Computerservice en programma-ontwikkeling van o.a. vastgoedsystemen.
– Bodemkaarten en geomorfologische kaarten.
– Civiel- en cultuurtechnische werkzaamheden.

Puntsgewijs zullen we proberen deze bedrijven te vergelijken en te kijken naar de aansluiting met de studie geodesie. Wat betreft de concurrentiepositie voor de genoemde bedrijven valt op te merken, dat deze nogal verschilt. Slechts één bedrijf heeft enige concurrentie van het buitenland. Bedrijven die te maken hebben met advisering t.a.v. vastgoedsystemen, landmeetkundige werkzaamheden en dergelijke, ondervinden enige concurrentie van elkaar.
In totaal werken er bij deze bedrijven (8), 20 geodeten, per bedrijf variërend van 0 tot 4. Twaalf van deze geodeten bekleden managements- of leidinggevende functies en 4 geodeten zijn werkzaam in de automatisering.
Enkele bedrijven stellen specifieke technische eisen aan een afgestudeerde geodeet en wel: vastgoedsystemen en informatica, maar ook bodemkaartinterpretatie en instrumentele techniek of meettechniek. Verder zijn er ook geluiden opgekomen om meer managements- en besluitvaardigheidskwaliteiten in de studie op te nemen, daar ze een belangrijk voordeel bij de sollicitatieprocedure kunnen zijn.



Figuur 2: Geodeten in de beroepspraktijk, ingedeeld naar categorieën.

Over het algemeen hebben de bedrijven nogal wat aan te merken op de geodetische opleiding. Samengevat schiet er in de studie een aantal specifieke technisch/bestuurskundige vakken tekort, nl. bodemkaartinterpretatie, informatica, software, elektronica, fysica, kaartprojecties, bedrijfskunde, management en algemene praktische kennis.
Een en ander over de toekomst van de geodeet. Bij de meeste bezochte bedrijven hoeft een geodeet geen concurrentie van andere ingenieurs te verwachten. In de vastgoedsystemen en automatisering verwacht men dat de vraag naar geodeten zal groeien of toch minstens gelijk blijft, terwijl dit wordt tegengesproken door anderen, waar men met een andere marktsituatie te maken heeft. De verwachting van de geïnterviewden inzake de toekomstige ontwikkelingen luidt: Door automatisering zal afhankelijk van de marktsituatie iets meer werkgelegenheid ontstaan.
De praktische vorming in de opleiding tot geodetisch ingenieur wordt als zeer belangrijk ervaren, niet alleen in een lange stage, maar ook in veel practica. Veel opmerkingen werden gehoord over een te korte stage van twee maanden, bovendien werden snuffelstages als zeer nuttig en leerzaam in verband met de kennismaking met de praktijk ervaren. Bij de verschillende bedrijven zijn stagemogelijkheden voor korte of lange duur. Opmerkelijk is dat de T.H. het standpunt inneemt dat een stage van twee maanden voldoende is.

Conclusie:

De studie geodesie kan beter op de praktijk aansluiten als met let op de eisen die het bedrijfsleven stelt. Er is echter nooit een kant en klare geodeet af te leveren die meteen geschikt is om in een bedrijf opgenomen te worden, een afgestudeerde student moet dan ook de gelegenheid hebben om zich in te kunnen werken.
De werkgelegenheid zal op bepaalde vakgebieden toenemen (automatisering) en op andere afnemen (landmeetkundig werk), maar zal over het geheel bezien gelijk blijven. De twee-fasenwet zal overigens weinig invloed hebben op de werkgelegenheidssituatie, het verschil tussen een twee-faseningenieur of een oud-programma-ingenieur is niet duidelijk.

2C: Kleine bedrijven

Onder het begrip kleine bedrijven wordt hier verstaan bedrijven die opgericht zijn door geodeten en waar maximaal zes à zeven ingenieurs werkzaam zijn.
Vaak hebben de bedrijven als basis een "partnerschap" tussen twee of drie ingenieurs (geodeten). Typerend is dat de bezochte bedrijven opgericht zijn door geodeten die eerst bij een reeds bestaand bedrijf werkzaam zijn geweest.

Het werkterrein van de bedrijven omvat veelal een specialistisch aspect van de geodesie, zoals bijvoorbeeld advies omtrent automatisering, fotogrammetrische onderwerpen of het landmeten op zich.

In het navolgende zal de visie van de kleine bedrijven omtrent gewenste ontwikkelingen in de opleiding tot geodetisch ingenieur en de huidige en toekomstige beroepsmogelijkheden van geodeten aan de orde komen.
Gezien het specifieke karakter van de kleine bedrijven wordt vaak een aantal vakken in de opleiding als te diepgaand behandeld beschouwd. Echter deze vakken verschillen van bedrijf tot bedrijf zodat geconcludeerd zou kunnen worden, dat de opleiding tot geodetisch ingenieur op zich voldoet. Desalniettemin is een veel voorkomende "klacht", dat de hoeveelheid aandacht die aan vakken op het gebied van management en bedrijfskunde besteed wordt te weinig is. Deze vakken worden toch als zeer nuttig ervaren voor een geodeet (of ingenieur in het algemeen) die een bedrijf opricht.
De stage tijdens de opleiding wordt nuttig gevonden in verband met het opdoen van ervaring in de praktijk en de trainende en vormende waarde van een stage. Het is wel van belang dat de stage ook door het wetenschappelijk personeel van de afdeling goed en serieus begeleid wordt.
Wat toekomstige aanpassingen in de opleiding betreft, zou gezegd kunnen worden, dat het belangrijk is dat de afdeling meteen inspeelt op nieuwe ontwikkelingen, bijvoorbeeld op het gebied van verwerking van vastgoedinformatie en driedimensionele informatie uit digitale beelden. Zolang de opleiding nieuwe ontwikkelingen volgt, kan de geodeet zijn positie op de arbeidsmarkt handhaven, zo niet uitbreiden.
Bij het solliciteren naar een baan zullen kleine bedrijven geen onderscheid maken tussen een twee-fasen of een oud-programma afgestudeerde. De afstudeerrichting speelt een relatief kleine rol in vergelijking met het afstudeerwerk (afstudeerscriptie) en persoonlijke kwaliteiten. Het afstudeerwerk moet bijvoorbeeld aantonen dat de sollicitant in staat is om problemen aan te kunnen pakken en een bepaald stuk werk kan verrichten. Enige persoonlijke eisen zijn bijvoorbeeld dat men goed kan samenwerken, zichzelf staande kan houden, verantwoordelijkheidsgevoel heeft en initiatief toont: kortom als ingenieur kan functioneren.

In het algemeen kan men stellen, dat het aantal arbeidsplaatsen bij de kleine bedrijven sterk afhankelijk is van het aanbod van projecten. Er worden soms voor de tijdsduur van een project ingenieurs aangenomen.
Een andere factor die de werkgelegenheidssituatie beïnvloedt is de concurrentie. Deze wordt vooral ondervonden van afdelingen van grotere landmeetkundige bedrijven die ongeveer hetzelfde werkterrein hebben als het desbetreffende kleine

bedrijf, dat ook nog het nadeel van vaak geringere naambekendheid ten opzichte van de grotere bedrijven heeft. Wat de toekomstige werkgelegenheid betreft, zijn de verwachtingen redelijk goed, daar de bezochte bedrijven in de nabije toekomst toch wel aan een uitbreiding denken van één à twee geodeten per bedrijf. De uitbreiding zal echter afhankelijk zijn van het reeds eerder genoemde aanbod van projecten.
Binnen de afdeling der Geodesie zijn de verwachtingen omtrent de arbeidsmarkt voor geodeten gunstig. Dit stemt overeen met de verwachtingen van de geodeten werkzaam bij kleine bedrijven. Voor dit deel van de arbeidsmarkt is de werkgelegenheidsverwachting voor de toekomst zeker niet somber.

2D. Gemeenten

De bezochte gemeenten behoren over het algemeen tot de grotere steden. Dit betekent, dat de diensten min of meer zelfstandig zijn, en dat geeft een duidelijker zicht op het werkterrein van de geodeet.
De volgende diensten zijn bezocht:
- Landmeten en kartografie
- Ruimtelijke ordening en volkshuisvesting
- grondbedrijf
- stadsontwikkeling

Bij deze diensten zijn vaak geodeten werkzaam, voornamelijk in de leidinggevende functies. Gebleken is, dat het er niet zo veel toe doet in welke richting je afstudeert, je zult toch vaak werk moeten doen waarvoor je niet direct bent opgeleid, denk aan management. Een veel gehoorde klacht over het studiepakket is dan ook, dat er te weinig bestuurskundige vakken in zitten, terwijl daar in de praktijk wel behoefte aan is.
Hiermee komt ook de concurrentiepositie van de geodeet ten opzichte van andere academici en die ten opzichte van HTS-ers-landmeetkunde of -kartografie aan de orde. Binnen de afdeling der Geodesie heerst de gedachte, dat geodetisch ingenieurs uit moeten kijken voor concurrentie van HTS-ers, dit in verband met hun meer praktische kennis. In de praktijk echter kijkt men hier heel anders tegen aan. De verwachtingen ten aanzien van een geodeet zijn niet vergelijkbaar met die ten aanzien van een HTS-er. Wat niet wegneemt, dat er functies zijn die zowel door een geodeet als een HTS-er vervuld kunnen worden. In dat geval echter kun je de concurrentiepositie geheel in het licht van persoonlijke capaciteiten plaatsen. Bij een toenemend aantal geodetisch ingenieurs zou het wel eens zo kunnen zijn, dat zij concurrenten gaan worden van de HTS-ers, te meer daar het tot nu toe zo is, dat geodetisch ingenieurs niet solliciteren op functies die tot nu toe door HTS-ers worden bezet.

Ten aanzien van andere academische opleidingen valt echter wel concurrentie te verwachten. In het algemeen worden er namelijk academici gevraagd voor een functie. Bij de sollicitatie zijn persoonlijke kwaliteiten, zoals goed samen kunnen werken, bedrijfseconomische inzichten, leidinggeven, etc. vaak doorslaggevend. Pas in een later stadium, bijvoorbeeld bij een keuze tussen personen met gelijkwaardige capaciteiten, gaat de opleiding een rol spelen.

Op dit moment is het zo, dat bij alle overheidsinstellingen flink moet worden bezuinigd, ook dit heeft zijn weerslag op de werkgelegenheidssituatie voor geodeten. Afhankelijk van de mate waarin een gemeente moet bezuinigen zal het aantal arbeidsplaatsen gelijk blijven of iets afnemen. De totale werkgelegenheidssituatie bij gemeenten voor geodeten zal echter de komende jaren redelijk stabiel blijven. Tegen het einde van de jaren tachtig wordt hierin echter een kentering in positieve zin verwacht. Bovendien is op het terrein van automatisering en vastgoedsystemen nu reeds een ontwikkeling merkbaar. In de toekomst zal dit zeker tot nieuwe arbeidsplaatsen leiden, waar een geodetisch ingenieur op zijn plaats zou kunnen zijn. Zij zijn echter niet de enige academici die hiervoor in aanmerking komen!
Tot slot nog een opmerking ten aanzien van hetgeen op de afdeling der Geodesie gedacht en in de praktijk verwacht wordt. In de praktijk blijkt, dat kennis van bepaalde vakjes niet het meest belangrijke is in de studie, maar de vorming tot een goed ingenieur. Op de afdeling wordt dit niet altijd voldoende onderkend!

2E. Rijk en Provincie

De opzet was een indruk te krijgen van de huidige en toekomstige werkgelegenheid voor geodeten bij de overheid, niet zijnde gemeenten en onderwijsinstellingen. Hiertoe zijn gesprekken gehouden met diensten als Kador, Topografische dienst, etc. De gesprekken waren zowel per telefoon, als door middel van een bezoek. De instellingen zijn overheidsinstellingen op het gebied van landmeten, fotogrammetrie en kaartvervaardiging. Het Kadaster heeft daarenboven de zorg voor de kadastrale bijhouding en de landinrichting. Vanwege het feit dat het overheidsinstellingen zijn kan men nauwelijks van concurrentie spreken. Wel is er concurrentie, als men een geringe mate van privatisering in aanmerking neemt.
De bedrijven (instellingen) zijn vanouds werkgevers van geodeten. Men kan in het algemeen vooral richting één geodeten gebruiken, maar bovenal wil men een geodeet, die breed opgeleid is. Persoonlijke kwaliteiten en de bereidheid tot na- en/of bijscholing spelen echter een grotere rol. In het algemeen vond men, dat de opleiding wel goed aansluit bij de praktijk, hoewel een gebrek aan managementstechnieken wel werd geconstateerd.
Op de arbeidsmarkt is wel enige concurrentie voor de geodeet en wel in de vorm

van een eigen opleiding van het bedrijf of HTS-ingenieurs. Geen van de ondervraagde bedrijven zal op dit moment onderscheid tussen de vier- en vijfjarige opleiding maken, de persoon in kwestie is belangrijker.

Afgezien van modernere technieken op het gebied van plaatsbepaling en remotesensing, zien de geïnterviewden geen nieuwe ontwikkelingen op het werkgelegenheidsgebied van de geodeet. Men ziet dus geen echt nieuwe arbeidsmarkt, de bedrijven zelf kunnen nog wel geodeten gebruiken, maar zijn beperkt door hun budget.

Alle instellingen vinden een stage in de studie bepaald nuttig, ook als het een korte stage is, zoals in het nieuwe studieprogramma. Echt onderzoek doen is er dan niet bij. Men zou ten aanzien van het studieprogramma graag zien, dat meer aandacht wordt besteed aan bestuurskunde en management. Bij de telefonische gesprekken kwam nog een veld van concurrenten naar voren, nl. economen, juristen, bestuurskundigen, planologen en geografen.

In het algemeen kunnen we dus de volgende conclusies trekken:

- De betrokken instellingen vormen een oude en redelijk stabiele werkgever voor geodeten. Ook in de toekomst zal dit zo blijven, maar veel uitbreiding van de werkgelegenheid moet men niet verwachten.
- Vooral studenten uit richting één kunnen bij deze instellingen terecht, hoewel studenten uit richting twee ook nodig zijn.
- Het belangrijkst blijven de persoonlijke kwaliteiten van de betrokken student, de afstudeerrichting is evenals de gevolgde opleiding (vier- of vijfjarig programma) minder belangrijk.
- Meer aandacht voor zaken als management, kostenaspecten en bestuurskunde is gewenst.

2F: Onderwijs en onderzoek

In het onderwijs buiten de Technische Hogeschool werken erg weinig geodeten. In dit onderzoek werden twee HTS-en, twee middelbare scholen en het Cartografisch Instituut van de universiteit van Utrecht bezocht.

Aan de meeste van deze instellingen werkt slechts één geodeet, die veelal werkzaamheden verricht, waarvoor de opleiding geodesie niet strikt noodzakelijk is. Op de HTS prefereert men een HTS-er als leraar boven een geodeet aangezien een HTS-er goedkoper is en het voor het werk niet nodig is geodeet te zijn.

In het algemeen worden aan de sollicitanten geen speciale eisen met betrekking tot de studie gesteld. Tussen het oude en nieuwe studieprogramma zal geen onderscheid gemaakt worden. Wel moet men een cursus didactiek gevolgd hebben en wordt ervaring in de praktijk op prijs gesteld. Het belangrijkste is echter de persoonlijkheid van de sollicitant.

Aan de onderwijsinstellingen is geen werkgelegenheid voor nieuwe geodeten. Misschien kan er meer belangstelling komen, als er meer hydrografie in de opleiding komt. Men vindt de opleiding door haar brede opzet veelal goed aansluiten bij de praktijk. De afgestudeerde is op vele plaatsen inzetbaar. Een regelmatig gehoorde klacht was echter, dat de opleiding te ongestructureerd is; tussen de vakken worden te weinig relaties gelegd, wat het inzicht en de studievoortgang belemmert.

Aan de TH werken relatief veel geodeten, die òf onderwijs òf onderzoek òf beide bedrijven. Deze werkgelegenheid betreft natuurlijk de afdeling Geodesie. Er is hier nauwelijks concurrentie te duchten van HTS-ingenieurs, te meer daar het hier natuurlijk het thuisfront van de geodeet betreft.
Wat richting één betreft kan men spreken van voldoende werkgelegenheid voor de geodeet. Hij heeft namelijk een aantal voordelen boven andere ingenieurs op de volgende gebieden: Interpretatie, waarnemingsrekening en recht. Toch zullen er steeds meer mensen in het bedrijfsleven gaan werken en zodoende minder bij de TH.
Bij het onderzoek binnen richting twee kwam vooral naar voren hoe belangrijk stages zijn, ook als het gaat om werk te vinden aan de TH. In deze richting is nog werk, te meer daar er een "grote" vervangingsvraag is.
Wat betreft richting drie valt er niet al te veel werk te verwachten aan de TH; het werk dat er zal zijn betreft voornamelijk onderzoek, geen onderwijs.
De werkgelegenheid aan de afdeling is sterk afhankelijk van het aantal studenten en de opgelegde bezuinigingen, doordat deze twee zaken het vastgestelde maximum aantal personeelsleden bepalen.
Nieuwe zaken als Technische Planologie en Bestuurskunde gaan ook een duidelijke rol spelen; dit wat meer met betrekking tot het onderwijs dan het onderzoek. Waarschijnlijk is er ook werk voor geodeten bij andere richtingen, het moeten dan wel goede geodeten zijn, want het gaat hier om werkgelegenheid die gewonnen moet worden van andere disciplines.
Aan de TH zal ook weinig verschil gemaakt worden tussen geodeten van het oude en van het nieuwe programma. Werk in het onderzoek is sterk afhankelijk van de toekomstige ontwikkelingen van de tweede fase. Promotie op de afdeling maakt de kans groter en een student-assistentschap kan ook helpen.

2G: Ontwikkelingslanden

Eén van de grootste problemen in de ontwikkelingslanden is de slechte voedselsituatie. Als belangrijkste oorzaken kunnen genoemd worden de overbevolking en het gebrek aan "know-how" van deze landen. Let wel, daarnaast spelen nog

talloze andere factoren een rol, waaronder de niet of onvoldoende opgeloste geodetische problematiek in de meeste ontwikkelingslanden. Met als gevolg bijvoorbeeld dat een rechtvaardige verdeling van vastgoed vrijwel onmogelijk wordt gemaakt door de onzekerheid omtrent de rechtstoestand van het betrokken object. Door het gebrek aan gegevens wordt bovendien een doelmatige landinrichting ernstig belemmerd, evenal de uitvoering van een gewenst landbouwbeleid. Ook waterbeheersingswerken kunnen niet verantwoord worden gepland en uitgevoerd, evenals ruilverkavelingswerken, wanneer goede kaarten met bijbehorende numerieke gegevens ontbreken.

Het ontbreken van een registratiesysteem (kadastrale boekhouding) in de meeste ontwikkelingslanden vormt dus eigenlijk het grootste probleem. Voor geodeten ligt hier zodoende een enorm terrein braak, want doordat kadastrale boekhoudingen in de meeste gevallen ontbreken is men bij de opzet van een kadaster geheel vrij in de keuze van vorm en inhoud. Het nut van een kadaster voor de overheid èn voor de bevolking is in ontwikkelingslanden vaak het volgende:

- Met behulp van een kadastraal informatiesysteem kan de overheid op eerlijke en eenvoudige wijze onroerendgoedbelasting heffen.
- Het rechtsverkeer in onroerend goed wordt met behulp van een kadaster beschermd.

Bij het opzetten van een kadaster voor het heffen van onroerendgoedbelasting kan worden aangenomen, dat na een aantal jaren, 3 tot 5 jaar, voldoende inkomsten aanwezig zijn om het kadaster verder te financieren. Voor de overbrugging van die eerste jaren kan het ontwikkelingsgeld dienen.

Dit is een van de punten die bij de verschillende gesprekken naar voren kwamen. Het werd in het algemeen zeer belangrijk geacht om het ontwikkelingsgeld niet alleen aan voedsel te besteden, maar ook aan een meer "landgerichte" aanpak, zoals o.a. de technologische ontwikkeling via het bedrijfsleven. De kritiek hierbij was echter dat er nog te weinig geld wordt besteed aan de geodetische ontwikkelingen. Mocht dit veranderen, dan zal ook in de ontwikkelingslanden een grotere vraag naar geodeten ontstaan.

In het kader van dit project dient ook zeker de wereldbank genoemd te worden. De wereldbank is een instelling die door middel van leningen ontwikkelingshulp biedt en wel door het opzetten van projecten in ontwikkelingslanden die men wil laten leiden door mensen uit deze landen. Daarom wil de wereldbank een cursus voor deze mensen beginnen en dat zal in september 1985 in Nederland gaan plaatsvinden. Een deel van de cursus zal dan gegeven moeten worden door geodetisch ingenieurs en mensen van het I.T.C.

De afdeling Geodesie heeft hier zeker baat bij en wel met betrekking tot:

- De werkgelegenheid; de cursus zal gegeven worden door geodetisch ingenieurs

en tevens zal er dan onderzoek kunnen worden verricht, betaald door de wereldbank.

- Het geld, dat door de wereldbank beschikbaar wordt gesteld zou een gunstig effect op de afdeling Geodesie kunnen hebben en wel met betrekking tot bijvoorbeeld de apparatuur en de informatie.

2H: De banenmarkt

Op de afdeling der Elektrotechniek wordt sinds enige jaren, twee keer per jaar, een banenmarkt (zij noemen het een wervingsdag) gehouden. Wij hebben onderzocht of iets dergelijks voor de afdeling Geodesie ook zinvol zou zijn. Hoe gaat men op Elektrotechniek te werk?
Ruim van te voren wordt een zestigtal bedrijven gevraagd of ze aan de wervingsdag mee willen doen. Een handje vol grote bedrijven heeft ieder half jaar wel een of meer vacatures. Bij de kleine bedrijven is dit uiteraard niet het geval, zodat steeds andere kleine bedrijven moeten worden aangeschreven.
Uit ervaring blijkt, dat voor een redelijk verloop van de banenmarkt minimaal twaalf deelnemende bedrijven nodig zijn. Op Elektrotechniek is dit nog iedere keer gelukt. Dat dit echter niet zo eenvoudig is, blijkt uit het feit, dat Civiele Techniek (dat ook graag een banenmarkt zou opzetten) van honderd aangeschreven bedrijven slechts twee positieve reacties kreeg.
Aan de banenmarkt op Elektrotechniek wordt gemiddeld door zo'n 75 studenten deelgenomen. Hierbij zitten ook enkele studenten van de afdeling Wiskunde en Informatica. Twintig afstudeerders per jaar (zoals op Geodesie het geval is) is volgens de organisator op Elektrotechniek te weinig voor een banenmarkt. Samenwerking met Civiele Techniek en/of Bouwkunde is voor Geodesie dus een vereiste wanneer men iets dergelijks wil opzetten.
Voor de wervingsdag worden aan de bedrijven de curricula vitae van de belangstellende studenten toegezonden. De bedrijven wordt daarbij dringend verzocht niet voor de banenmarkt al contact op te nemen met in hun ogen geschikte kandidaten. Enkele dagen voor de banenmarkt krijgen de bedrijven de gelegenheid zich op de afdeling te presenteren, zodat de studenten hier en daar al wat nadere informatie over de bedrijven kunnen inwinnen. Met deze voortijdige wederzijdse kennismaking (curriculum vita en de bedrijvenpresentatie) is tijdsbesparing op de wervingsdag zelf beoogd. Op die dag krijgt een deelnemer 20 minuten de tijd om met een bedrijf te spreken. Hoewel een enkel gesprek al op dezelfde dag tot een baan heeft geleid, heeft het merendeel van de gesprekken een oriënterend karakter. Verdere contacten moeten eigen initiatief van het bedrijf of de student zijn.
Hoeveel studenten nu naar aanleiding van de banenmarkt ook daadwerkelijk een baan hebben gekregen is niet bekend. Een enquête hierover zal nog gehouden

worden.
Om wenselijkheid van een geodetische banenmarkt te onderzoeken is aan verschillende bedrijven en overheidsinstellingen gevraagd of zij belangstelling hebben voor een banenmarkt. Verreweg de meeste reacties waren negatief. Argumenten hiervoor waren:
– Wij zijn niet commercieel ingesteld
– Wij hebben geen banen aan te bieden
– Wanneer wij iemand nodig hebben vragen we aan hoogleraren of zij iemand kunnen aanbevelen.
– Het aanbod van studenten zal (voor geodesie) te klein zijn.

Indien de afdeling der Geodesie een banenmarkt gaat organiseren, zou dat het beste kunnen worden gehouden direct na afloop van een NGL-congres (en dan ook in samenwerking met het NGL). Alle bedrijven die ook maar enigszins met de geodesie in aanraking komen zijn hier present.
Vanuit de bedrijven bestaat wel grote belangstelling voor actuele informatie over lopend onderzoek e.d. De afdeling zou hierover actiever moeten voorlichten; ook naar bedrijven en instellingen toe die niet goed weten wat geodesie inhoudt. Dat dit nodig is blijkt wel uit een onlangs gepubliceerde vacature, waarin voor een hoofd van de landmeetkundige dienst van een gemeente een civiel-TH-ingenieur werd gevraagd.

Hoofdstuk 3: ONTWIKKELINGEN AAN DE TH

In dit hoofdstuk worden die ontwikkelingen bestudeerd die gaande zijn op de TH-Delft, die van invloed kunnen zijn op de werkgelegenheid voor geodeten (Technische Planologie en Bestuurskunde) en de ontwikkelingen die er zijn ten aanzien van het huidige studieprogramma.

3A: Technische Planologie

Hoe het allemaal begon.
In de tijd van economische recessie werd het wetenschappelijk onderwijs niet gespaard voor bezuinigingen. De minister van O & W liet de universiteiten en hogescholen uitzoeken waar en hoe ze zelf het beste geld konden inleveren. Zouden ze niet met plannen op tafel komen dan zou de minister zijn eigen plan trekken. Dus staken de universiteiten en hogescholen de koppen bij elkaar en wel in de zogenaamde T.V.C. (Taak Verdelings Commissie).
De taak van deze commissie was overlap in de werkzaamheden op de universiteiten en hogescholen te vinden. Door verdeling en concentratie van de taken bij

overlap hoopte men op een verantwoorde manier te bezuinigen, i.e. de kwaliteit van het wetenschappelijk onderwijs mocht niet aangetast worden. Zo werd tandheelkunde geconcentreerd in Amsterdam en moest men de tent (dure tent) in Utrecht sluiten. En zo werd besloten, dat de afdeling Bouwkunde in Eindhoven meer technische bouwkunde (rekenen) moest gaan doceren, terwijl de afdeling Bouwkunde in Delft zich nog meer op architectuur (ontwerpen) moest gaan richten. Maar ook binnen de universiteiten werd naar overlappen gezocht.
De Hart vertegenwoordigde de TH-Delft in de commissie. Het bleek, dat zowel de afdeling Geodesie, Bouwkunde als Civiele Techniek het vak planologie doceerden. Zij zouden op dit gebied dus kunnen samenwerken en aldus werd besloten. De commissie voor ruimtelijke planningswetenschappen werd in onderling overleg tussen de afdelingen gevormd.

In de bovengenoemde commissie zitten vertegenwoordigers van elk van de drie afdelingen. De commissie kwam al heel snel met een plan waar de samenwerking schematisch werd aangegeven: het tafelbladmodel.
Het tafelbladmodel ziet er als volgt uit: iedere student van een van de afdelingen die aan technische planologie wil gaan doen kan kiezen uit vakken van de eigen afdeling en vakken uit de door de drie afdelingen gemeenschappelijk gedragen cluster van vakken: Technische Planologie.
Dit is dan het tafelblad.
Er waren eigenlijk drie varianten mogelijk, maar het is dus het tafelblad geworden. We noemen de varianten even:

- Een nieuwe afdeling Technische Planologie
- Een nieuwe afstudeervariant
- Alle gemeenschappelijke vakken concentreren (tafelblad).

De eerste variant stuitte op een aantal bezwaren. Bouwkunde en Geodesie waren bang voor een terugloop van het aantal studenten aan hun afdeling. De consequentie zou wel eens de opheffing van deze afdelingen kunnen zijn. Verder is het nogal duur om een nieuwe afdeling op te richten.
De tweede variant gaat ook nogal ver volgens Geodesie, doordat er niet genoeg van de geodetische studie over zou blijven en de afgestudeerde planoloog zich geen geodeet zou kunnen noemen.
Samenwerking op basis van het tafelbladmodel zou wel kunnen. Dit lijkt meer op de derde variant, die de meeste steun bij de afdelingen vindt, omdat dit het minst ingrijpende idee is. De vraag is alleen of het College van Bestuur de variant zal goedkeuren.
Uiteindelijk zullen de elkaar overlappende vakken samengevoegd worden met een samenwerkingsverband in werkgroepen en misschien toch een afstudeervariant.

Een onderwerp waar wij ons tijdens het project ook mee bezig hielden was Bestuurskunde. Al doende bleek dat het verschil tussen beide niet erg groot was. Dit wordt ook door de leden van de commissie ruimtelijke planningswetenschappen onder ogen gezien. Toch wordt er verder niet veel aan gedaan. Men moet immers begrijpen, dat Bestuurskunde op de TH-Delft een uitbreiding is, terwijl Technische Planologie uit bezuinigingen voortvloeit. Daarom kan men volgend jaar al Bestuurskunde gaan volgen en is men er bij Technische Planologie nog niet uit hoe dit nu uitgewerkt moet worden. Men houdt ze beide dus liever gescheiden.

Enkele conclusies:

Technische Planologie is een trage ontwikkeling door de verschillen in de studies en door het feit dat er bezuinigd moet worden. De bezuinigingen die er uit voort moeten vloeien zijn niet echt concreet, de overlap tussen de verschillende planologievakken is niet groot. In het kader van Technische Planologie zou een tweejarige basisstudie gewenst zijn, terwijl projectonderwijs ook meer gegeven mag worden.
De overlap tussen Technische Planologie en Bestuurskunde plaatst de doelstellingen van T.V.C. wel in een vreemd licht. De keuze van variant drie stuit op de minste bezwaren en is de weg van de minste weerstand. Voor zover wij weten is er geen onderzoek gedaan naar de wenselijkheid van Technische Planologie vanuit een van de andere varianten.

3B: De studieopzet

Er is een enquête gehouden onder alle deelnemers van het project naar aanleiding van hun ervaringen met het nieuwe studieprogramma. Ongeveer 30 personen hebben aan deze enquête meegedaan.
Van de deelnemers denkt 62% dat de geodesie-opleiding zo breed mogelijk moet worden gehouden, zodat een geodeet op elk terrein van de geodesie werkzaam zal kunnen zijn.
Als de studie breed moet worden gehouden, betekent dit dat de basisstudie een groot deel van de gehele studie uit moet maken, zodat men ook van alle terreinen van de geodesie iets af weet. De ondervraagden vinden een twee-jarige basisstudie (44%) of een twee-en-een-halfjarige (43%) ideaal. Er blijft dan ook nog voldoende tijd over om je te gaan specialiseren. De gehele studieduur is tegenwoordig namelijk vier jaar. Om de basisstudie zo optimaal mogelijk te maken kunnen wel vakken geschrapt worden, die omdat ze bijvoorbeeld te veel overlap hebben met andere vakken uit de basisstudie. Wel zou men graag zien, dat er meer bedrijfskundige vakken komen (48%).

Het overvolle studieprogramma geeft roostertechnische problemen, 72% (!) geeft op dat dit tot studievertraging heeft geleid. Men moet een aantal verplichte vakken doen, maar ook keuzevakken, de stage en dergelijke staan op het programma. Dit kan op verschillende manieren ingedeeld worden. Hoe, daarover verschilt men van gedachte. Alles binnen vier jaar doen is bijna onmogelijk. De meesten (48%) denken er 5 jaar over te doen, nog eens 38% denkt er langer dan 5 jaar over te doen.

In de eindstudie worden de afstudeerrichtingen gekozen. De meesten (42%) zullen richting één (landmeetkunde) doen, 17% kiest voor richting twee (planologische en technisch-administratieve geodesie), 10% doet richting drie (fysische en mathematische geodesie) en 31% heeft nog geen keuze gemaakt. De keuze van de richting wordt in overgrote meerderheid gebaseerd op de interesse van de persoon.

Hoofdstuk 4: CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN

De structuur van het betoog.

In de voorafgaande hoofdstukken zijn per categorie bedrijven de werkgelegenheidsaspecten aan de orde geweest. In dit hoofdstuk zal getracht worden de conclusies die in die hoofdstukken getrokken worden te aggregeren. Daarna zal uit het ontstane totaalbeeld een advies aangaande het studieprogramma worden geabstraheerd.
Puntsgewijs zullen we de resultaten van het onderzoek beschrijven aan de hand van:
- Algemene opmerkingen over de situatie op de arbeidsmarkt.
- Verbeteringen van deze situatie.
- Ontwikkelingen, die wijzen op een kentering in de werkgelegenheidssituatie.

Na de conclusies volgen nog enkele opmerkingen over de rol van een eventuele stage in het studieprogramma en de uiteindelijke adviezen.

De huidige situatie

Allereerst valt op, dat de arbeidsmarkt vrij inert is. Er zijn vaste afnemers van geodetische arbeid zoals Kadaster, exploitatiebedrijven en de diverse (geodetische) projecten. Verder blijkt dat er slechts een zeer klein percentage (1.1%) in de categorie arbeidsreserve valt. De arbeidsmarkt in ontwikkelingslanden wordt gekenmerkt door een zeer klein aantal arbeidsplaatsen tegenover de enorme hoeveelheid werk, die daar nog verricht moet worden. Tenslotte moet vermeld wor-

den, dat de functie, die door geodeten vervuld wordt, gekenmerkt wordt door een grote zelfstandigheid en verantwoordelijkheid. Naar de uiteindelijke afstudeerrichting wordt niet gekeken; er wordt gelet op persoonlijke kwaliteiten.

Verruiming van de arbeidsmarkt

Vijf deelgebieden komen aan de orde, te weten:
- Automatisering
- vastgoedregistratie
- remote-sensing technieken
- management
- ontwikkelingsproblematiek

Automatisering
Een groot deel van de huidige werkzaamheden spitst zich toe op de automatisering van de bedrijven. Hierdoor hoopt men efficiënter en economischer te gaan functioneren. Binnen de bedrijven wordt dit veelal gerealiseerd door projectorganisatie. Een academicus of een team specialisten wordt aan het werk gezet, om uit te vinden, hoe de automatisering het best kan worden aangepakt voor het bedrijf of de instelling. Dit vereist een zelfstandig handelend (geodetisch) ingenieur.

Vastgoedregistratie
Op het gebied van de vastgoedsystemen zijn ook veel nieuwe ontwikkelingen gaande. Te denken valt hierbij aan de milieu effect rapportage, het opzetten van systemen die gegevens (b.v. zuurgraad, vervuiling) verzamelen, en hierop actief reageren. Deze (voornamelijk overheids-) taken vereisen kennis van vastgoedsystemen en recht, terwijl ook kennis der techniek noodzakelijk is. Ook hier kunnen dus geodeten worden ingezet.

Remote-sensing technieken
Een deelgebied, dat een flinke overlap vertoont met de bovenbeschreven ontwikkelingen. Echter hier speelt nog een element van plaatsbepaling mee, zodat ook hier nog flink terrein braak ligt.

Management
Bij de interviews met de medewerkende bedrijven viel steeds weer op, dat de geodeten in leidinggevende posities terecht komen. Zij nemen beslissingen, organiseren projecten en geven leiding aan de bedrijfstak, waarvoor zij verantwoordelijk zijn. Aangezien de geodesie-opleiding zowel een alfa- als een betakarakter heeft, kan een geodeet voor dit soort functies soms goed geschikt zijn.

Ontwikkelingslanden
Een hoopvolle ontwikkeling is de organisatie door de wereldbank van verschillende cursussen. Deze cursussen hebben betrekking op het leidinggeven aan kadasters in ontwikkelingslanden. Het betreft hier een project dat ontwikkeling binnen een land beoogt, door mensen uit zo'n land op te leiden, opdat zij de taak van de westerse specialisten over kunnen nemen. De organisatie van dit onderwijs is, evenals de verzorging ervan, werk voor de geodeet.

Verslechteringen op de arbeidsmarkt

Vier deelgebieden zullen nader toegelicht worden, het zijn:
- concurrentie
- TVC-operatie
- in volle gang zijnde bezuinigingen
- ontwikkelingslanden

Concurrentie
Mocht in het voorafgaande de werkgelegenheidssituatie in de toekomst erg rooskleurig lijken, er moet nog met een aantal factoren rekening gehouden worden. Voor wat betreft werkgelegenheid als manager is dit de concurrentie van andere academici. Bij het wervingsbeleid van de bedrijven voor deze ingenieurs wordt vaak naar persoonlijke kwaliteiten gekeken en niet zozeer naar de studie: men wil een academicus en of dat nu een geodeet, informaticus of planoloog is, doet niet veel ter zake.

Taakverdeling en concentratie
Door van Rijkswege opgelegde bezuinigingen wordt de TH gedwongen verschillende afdelingen met overlappende vakgebieden te laten samenwerken. Door deze samenwerking zullen arbeidsplaatsen komen te vervallen. Ook is het zo, dat mocht de TVC-operatie niet voldoende bezuinigen, de minister dan zelf zal ingrijpen in het personeelsbestand. Aandacht verdient in deze context ook de nieuwe regeling met betrekking tot universitaire hoofddocenten.

Bezuinigingsoperaties
Niet alleen op de TH wordt bezuinigd; ook bij gemeenten en in bedrijven worden maatregelen genomen, die tot vermindering van de uitgaven leiden. Er komen steeds meer mensen op straat te staan, òf men voert een beleid dat doelt op inkrimping door invullen van open plaatsen alleen te laten plaatsvinden door krachten uit het bedrijf zelf.

Ontwikkelingslanden
Ondanks de initiatieven van de wereldbank wordt nog steeds te weinig aandacht besteed aan geodetische ontwikkelingen, zoals het opzetten van kadasters, meten van grondslagen, etc.

Stages

Een veel gehoorde wens vanuit de geïnterviewden was een brede studie. Hierbij werd het belang van een brede stage als onderdeel van de studie benadrukt. Onder een brede stage wordt verstaan één of meer stages, waarvan het werkterrein op een breed vlak in het vakgebied ligt. Aan de andere kant dwingt de verkorting van de studieduur de TH te zoeken naar een korte stage. Aangezien korte duur en brede werkkring van stages vrijwel nooit hand in hand gaan, en bovendien twee maanden toch echt als uiterste ondergrens voor de duur van een stage wordt gezien, is hier sprake van een spanningsveld. De eisen, gesteld door het bedrijfsleven en door de overheid conflicteren.

Adviezen

De conclusies uit dit onderzoek geven aanleiding tot onderstaande raadgevingen ten aanzien van het studieprogramma. De adviezen strekken zich uit over in te lassen vakken in het programma, over de voortgang van bepaalde activiteiten en over de specifieke eisen die opgelegd dienen te worden aan de studenten.
Een eerste advies is, het brede karakter van de studie te handhaven, wel moeten in de minimaal 1½-jarige eindstudie wat meer keuzemogelijkheden worden geboden. Een al te grote specialisatie leidt echter snel tot een te grote concurrentie van bijvoorbeeld fysici of juristen. Reeds vroeg in de studie moeten vakken opgenomen worden als bedrijfskunde, organisatieleer e.d. Dit om ook de concurrentiepositie ten aanzien van andere academici zo gunstig mogelijk te maken. Hierbij is – hoe tegenstrijdig dit ook moge klinken – samenwerking vereist met andere afdelingen, vanwege bezuinigingsoperaties.
Een ander kennispakket, dat nog meer opgenomen zou moeten worden in het onderwijs, is de kennis omtrent automatisering en nieuwe ontwikkelingen op het vakgebied. Dit ook omdat het bedrijfsleven behoefte heeft aan deskundigen op het gebied van juist deze problematiek.

Het laatste advies betreft de banenmarkt.
Aangezien de afdeling der Geodesie te klein is om zelf iets te organiseren en van de geodetische achterban de belangstelling zeer miniem is, kan geadviseerd worden af te zien van zo'n duur project. Wil men dit toch doorzetten, dan verdient

het aanbeveling dit te doen in samenwerking met andere afdelingen, zoals bijvoorbeeld Civiele Techniek.

Appendix 1: LIJST VAN SAMENSTELLERS EN MEDEWERKENDEN:

Deelnemende studenten (op alfabetische volgorde):

E. Botman
E. Bruel
R. Duursma
J. Fischer
M. van Gelderen
R. Graanstra
V. de Haas
H. Haasnoot
F. Ingen-Housz
P. Joosten
F. Kenselaar
M. Koert
W. Kok
R. Koop
E. Korpershoek
I. Kuylaars
W. Looyen
P. Meijers
G. van der Molen
L. Möller
I. Poot
M. Robers
F. Rosman
R. van Rossem
N. Sap
F. van der Schaaf
R. van der Schoot
J. Schorning
J. Slof
T. de Smidt
M. Sterenberg
J. Suijker
A. van der Veen
H. Verhoef
R. Verwaal
B. de Vos
G. Vosselman
R. Voûte
R. Witmer
H. de Zwijger

Medewerkenden van de afdeling der Geodesie (op alfabetische volgorde):

Prof. Ir. J.E. Alberda
Ir. G. Bakker
Ir. J. van den Berg
Prof. Ir. W. van Berk
Prof. Dr. Ir. M.J.M. Bogaerts
Dr. Ir. F.J.J. Brouwer
Dr. Ir. D.T. van Daalen
Ir. J.B. Ebbinge
Dr. Ir. B.H.W. van Gelder
Prof. Mr. P. de Haan

Ir. H.M. de Heus
H.C. van der Hoek
Ir. G.H. Husti
Prof. Ir. A.H. Kooimans
Drs. M.J. Kraak
Ir. A.A.P.J.M. van Lamsweerde
Prof. Dr. Ir. G.H. Ligterink
Mr. D.L. Rodrigues Lopes
Prof. Dr. Ing. R. Rummel
Prof. Dr. P. van Schilfgaarde
Ir. P.C. de Wolf

Medewerkende bedrijven en instellingen buiten de afdeling der Geodesie (op alfabetische volgorde):

Fugro
Gasunie
Gemeente Beverwijk, afdeling vastgoedregistratie
Gemeente Breda, dienst openbare werken
Gemeente Den Haag, afdeling landmeten en kartografie
Gemeente Eindhoven, afdeling landmeten en kartografie
afdeling stadsontwikkeling
Gemeente Rotterdam, afdeling landmeten en kartografie
Utrecht, ROVU
Geodelta
Geoplan
Grontmij
HTS Den Haag, afdeling bouw- en waterbouwkunde
HTS Utrecht, afdeling landmeetkunde
Heidemij beheer
Intersite Surveys
ITC
Kador Apeldoorn
Kador Breda
Kador Rotterdam
KLM Aerocarto
Middelbaar onderwijs stichting Carmel College
Meetkundige Dienst Rijks Waterstaat
NIROV
Oranjewoud

Passepartout
Raet
Rijks Planologische Dienst
Rijswijkse openbare scholengemeenschap
RU Utrecht, afdeling kartografie
Shell
Mevr. Smits, afdeling der Elektrotechniek TH Delft
Stiboka
TH-Delft, afdeling Bouwkunde
Topografische Dienst
Uitermark
Vereniging Nederlandse Gemeenten

DE KAART IN HET SPEL

Drs. M.J. Kraak

De lezers van dit artikel zullen bij het lezen van de titel wel vermoeden dat het onderwerp niet de kaarten betreft die in menig academisch kwartiertje gehanteerd worden. De kartografische produkten die het onderwerp van dit verhaal zijn worden meestal na werktijd geraadpleegd: namelijk kartografische afbeeldingen op borden van gezelschapsspellen. Dit zijn uiterst dynamische kaarten. Ze zijn net als het vakgebied zelf voortdurend in beweging. Dit is echter niet de plaats om in te gaan op de dynamische ontwikkelingen op het kartografisch vakgebied. De kaarten op de spelborden zijn zeer bijzondere kartografische produkten die, zoals straks zal blijken, niet eenvoudig te maken zijn. Naast de vaste ondergrond ("topografie") die het spelbord biedt hebben we te maken met spelstukken als pionnen e.d. die we als dynamische symbolen kunnen zien. Door de in de meeste gevallen toevallige en steeds veranderende lokaties van deze dynamische symbolen wordt het juist toepassen van de kartografische theorieën zeer bemoeilijkt. Het kan zelfs een onaangenaam verloop van het spel tot gevolg hebben.

Na een bezoek aan een speelgoedwinkel blijken er talrijke gezelschapsspellen te bestaan met een afbeelding van een kaart op het spelbord. Niet zo verwonderlijk als je pionnen of andere spelstukken over een spelbord moet verplaatsen. Er wordt zo een ruimtelijke component in het spel geïntroduceerd en hiermee, om het spel enigszins in goede banen te leiden, ook de kaart. Zo is zelfs het spelbord van Mens-

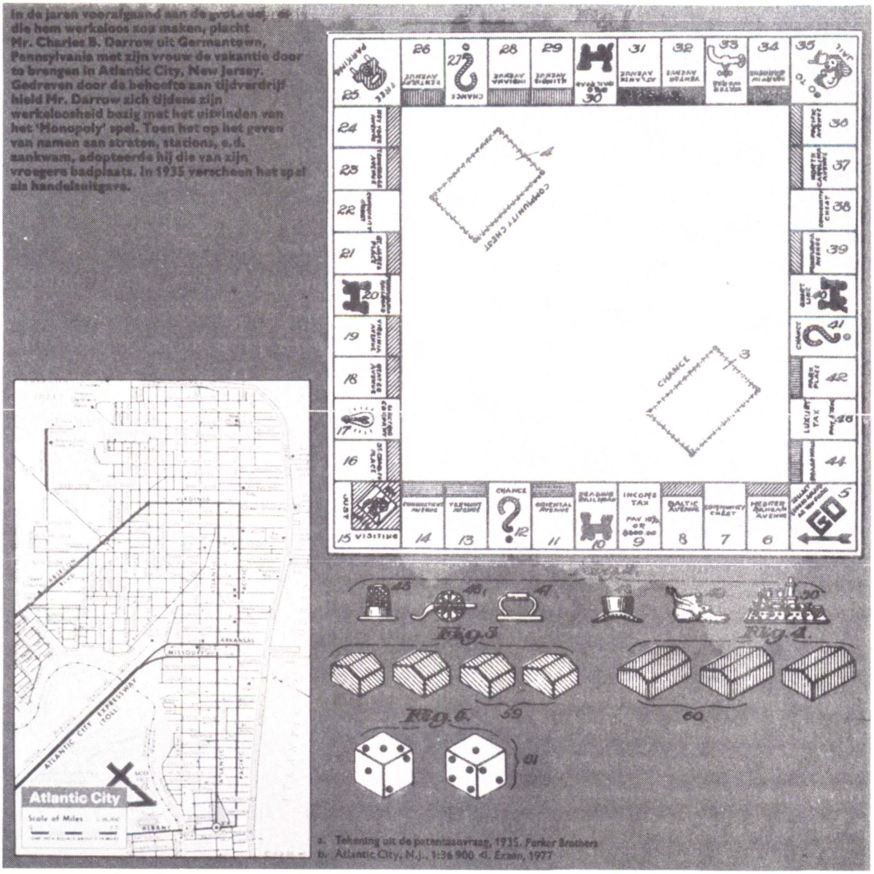
erger-je-niet op te vatten als een abstract kartografisch produkt. Andere spellen bevatten niet direct een afbeelding van een kaart, maar deze liggen wel aan de basis van het spel. Dit is het geval bij het bekende Monopoly (figuur 1). De geografische component is wel aanwezig (de straatnamen) maar een geografische ordening ontbreekt. Aan de basis stond hier de stadsplattegrond van Atlantic City, het Scheveningen van New York.

Voordat we in detail ingaan op de kartografische eigenschappen van spelbordkaarten kunnen we de volgende vraag stellen: Wat is nu de functie van de kaart op het spelbord? Voor sommige spellen is de kaart van essentieel belang (bv. Risk; figuur 4), voor andere is de kaart nodig maar de gedaante waarin is bijzaak en dient eigenlijk alleen als illustratie (bv. Stratego; figuur 2). We zullen trachten de kaarten nader onder de loup te nemen en te beoordelen op hun kartografische kwaliteiten. We kunnen ze toetsen op de layout, het symboolgebruik en bijvoorbeeld gebruiksgemak. Misschien kunnen we dan uiteindelijk antwoord geven op de vraag of de makers van spelbordkaarten een aanvullende kartografische opleiding nodig hebben of dat ze met hun huidige kennis door kunnen gaan.

Het is in de wetenschap een gebruik een onderwerp goed af te bakenen en de omschrijving systematisch aan te pakken. Iets wat we gezien het grote aanbod van spellen ook moeten doen. We kunnen, zoals in de kartografie gebruikelijk, de kaarten in categorieën indelen. Bijvoorbeeld naar onderwerp: afbeeldingen van de reële wereld (bv. Reis door de Benelux; figuur 10) en kaarten met afbeeldingen van een imaginaire wereld (bv. wargames als Blitzkrieg; figuur 9). Of zoals ook wel gebruikelijk is, naar schaal: kleinschalig (bv. Risk en Diplomacy; resp. figuur 4 en 6) en grootschalig (bv. Cluedo en Scotland Yard; resp. figuur 3 en 11).
Voor de behandeling van het onderwerp in dit verhaal heb ik mij echter beperkt tot de spellen die ook als afbeelding (zij het in zwart-wit) zijn opgenomen en komt er steeds een ander kartografisch aspect aan de orde. De spellen die aan de orde komen zijn: Risk, Diplomacy, Wildlife, NOVIB-spel, Cluedo, Blitzkrieg, Reis door de Benelux, Scotland Yard en Civilization.

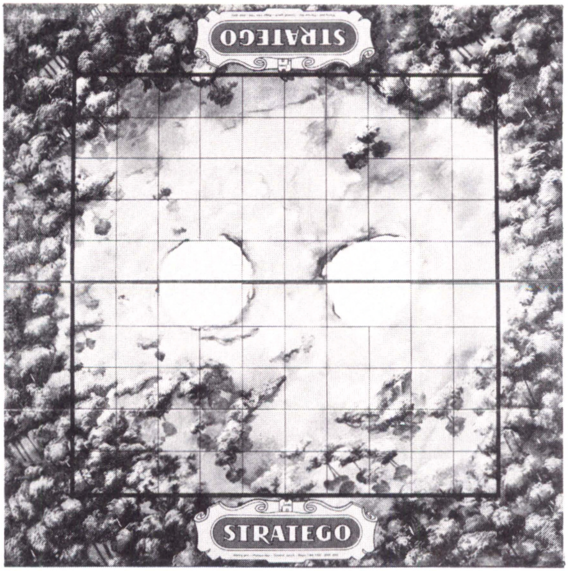
Layout

De vormgeving van de meeste spellen is zo opgezet dat het bord een voor de speler aangename aanblik biedt. Een spelbord waarop duidelijk onderscheid is gemaakt tussen de randinformatie (o.a. titel en legenda) en het kaartbeeld ontbreekt. Alleen bij Reis door de Benelux (figuur 10) treffen we een legenda aan die een deel van de gebruikte kaartsymbolen verklaart. Nu moet hierbij worden aangetekend dat door de aard van het kartografische produkt en de plaats hiervan binnen het totale

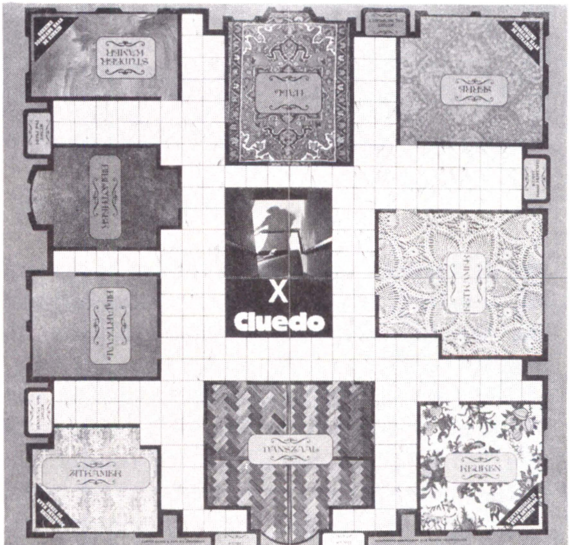


Figuur 1. Monopoly

spel de legenda's vaak verwerkt zijn in de spelregelboekjes en/of de opdrachtkaarten. Het kaartbeeld zelf is in veel gevallen onduidelijk en zeker niet eenduidig, wat nog wel eens tot heftige discussies kan leiden. Welke Risk-speler (figuur 4) kent niet het conflict over het al dan niet aan elkaar grenzen van Oost-Afrika en het Midden-Oosten. In dergelijke discussies blijkt iedere speler zijn eigen versie van de Risk-kaart te bezitten. Er zijn maar weinig spellen waar je in één oogopslag een overzicht krijgt van het actuele spelmoment. Dit wordt o.a. beïnvloed door de relatieve complexiteit van de spellen en het gebruik van dynamische symbolen, de spelstukken, die in allerlei vormen en kleuren aan het kaartbeeld worden toegevoegd. Hoe vaak loopt er niet iemand weg met andermans pion?



Figuur 2. Stratego



Figuur 3. Cluedo

Gebruikersvriendelijkheid

De spelontwerpers hebben er niet aan gedacht dat de meeste kaarten niet geschikt zijn voor gebruik door 2 tot 6 kaartgebruikers van alle leeftijden. Vaak worden wel de spelregels maar niet het kaartbeeld aangepast aan het aantal spelers. De oriëntatie van het kaartbeeld op het spelbord leidt bij aanvang van het spel altijd tot gedraai met het bord. Iedere speler wil een zo gunstig mogelijke uitgangspositie verwerven, dat wil zeggen met de kaart noord georiënteerd voor zich. Sommige ontwerpers hebben dit probleem deels onderkend en speciale voorzieningen aangebracht. Zo is bijvoorbeeld bij spellen als Diplomacy en Wildlife (resp. figuur 6 en 7) de tekst zo aangebracht dat deze altijd met de onderkant naar de dichtstbijzijnde bordrand wijst. Bij het NOVIB-spel (figuur 5) is ook de vorm van het spelbord aangepast (circelvormig). Een oplossing als bij de luxere Scrabble-spellen, door het spelbord op een soort draaitafel te plaatsen zodat elke speler een zelfde kijk op het bordgebeuren kan hebben ben ik niet tegen gekomen.

De keuze van de geografische namen in de kaarten doet soms een wel zeer zware aanslag op de topografische kennis van de spelers. Zo moet je bij Wildlife (figuur 7) wilde beesten gaan halen in Doeala (Midden-Afrika), bij het NOVIB-spel (figuur 5) ontwikkelingshulp gaan geven in Boa Vista (Brazilië) en bij Risk (figuur 4) Tsjita veroveren. Dit laatste blijkt een klein plaatsje langs de Trans-Siberische spoorlijn te zijn.

Nauwkeurigheid

De geodeet die nauwkeurigheid hoog in het vaandel heeft geschreven wordt aangeraden uit te kijken naar een andere vrijetijdsbesteding. De indruk is namelijk dat de spelmakers het hiermee niet zo nauw hebben genomen. Met name de topografie is aangepast aan de behoefte van het spel. Op zich is dit niet zo erg als een goed verloop van het spel hiermee gebaat is. Zo is het sterk generaliseren van de kustlijn van een continent niet erg, dit gebeurt bij de produktie van "professionele" kaarten ook. Maar dat men er toe over gaat met hele continenten te schuiven gaat wat ver (al gebeurt dit in de modellen van de fysisch-mathematisch geodeten ook wel). Kijk je als kartograaf voor het eerst naar het kaartbeeld van Risk (figuur 4) dan denk je met een anamorfose te doen te hebben (een kaart waarbij de grootte van de geografische eenheden niet overeenkomt met het oppervlak maar met een verschijnsel als bijvoorbeeld de bevolking), ware het niet dat de spelkartograaf hier waarschijnlijk nog nooit van gehoord heeft. Op de Risk-kaart is Zuid-Amerika net zo groot als Afrika, terwijl het in werkelijkheid bijna twee keer zo klein is, al maakt dit voor het verloop van het spel natuurlijk niets uit.

De wereldkaart van Wildlife (figuur 7) kan nog meer verwarring bij de spelers veroorzaken. Als het goed is ziet hun wereldbeeld er namelijk net even anders uit. Europa ontbreekt (toegegeven, hier zit niet veel "wildlife" meer), maar ook Siberië, China en het Midden-Oosten ontbreken. De vreemde ligging van de wel aanwezige werelddelen zal wel te maken hebben met het feit dat de opdrachtkaarten op het midden van het spelbord moeten liggen. Interessant is overigens ook het eiland dat ten zuid-westen van Nieuw-Guinea te vinden is. Dit kan ik absoluut nergens thuis brengen, maar het zal wel net als de op dit eiland afgebeelde diersoort zijn, namelijk verdwenen.

Ook spelers van een spel als "Reis door de Benelux" (figuur 10) moeten hun wereldbeeld terwille van het spel aanpassen. Al is het de vraag of de topografische kennis van de doorsneel speler hiertoe aanleiding geeft. Zo is door de plaatsing van enkele figuratieve symbolen Franeker ten opzichte van Harlingen naar het zuiden verplaatst. We hoeven gelukkig niet alleen negatief te zijn. Het NOVIB-spel (figuur 5) heeft zelfs een azimuthale projectie toegepast en de topografie van Civilization (figuur 8) en Diplomacy (figuur 6) zijn goed te noemen. Zeer gedetailleerd en nauwkeurig is het spel Scotland Yard (figuur 11) uitgevoerd. Over de topografische nauwkeurigheid van spellen als Stratego, Cluedo en Blitzkrieg (resp. de figuren 2, 3 en 9) valt weinig te zeggen. Met een dergelijke fantasie topografie zit je altijd wel goed.

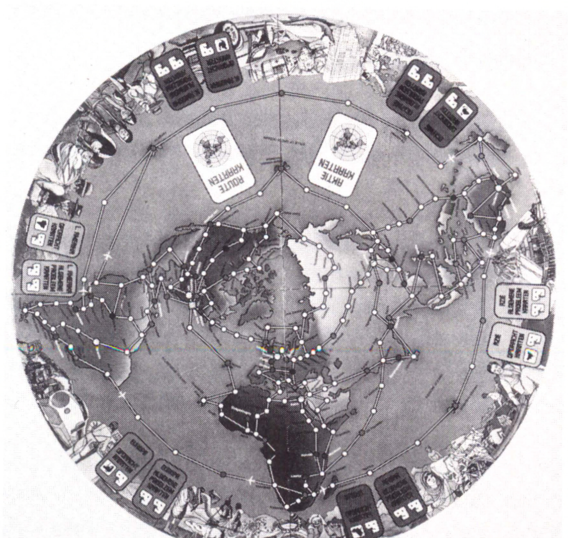
Symboolgebruik

In deze paragraaf zullen we in eerste instantie kijken naar het symboolgebruik op de spelbordkaarten en vervolgens naar het effect dat de dynamische symbolen (de spelstukken) op het kaartgebruik hebben.

Doordat de spelkartografen de borden zo "mooi" mogelijk wilden maken zijn de kaarten op de spelborden bont gekleurd. Bij behandeling van kleur in de spelbordkaarten moet ik er vanuit gaan dat de lezers enigszins bekend zijn met de afgebeelde spellen. Voor bijna alle kaarten geldt dat we een zekere vorm van visuele hiërarchie kunnen ontdekken. Men heeft verschil aangebracht tussen de kleuren van de ondergrond (bv. de continenten) en van de direct bij het spel betrokken locaties (de plaatsen waar de dynamische symbolen geplaatst moeten worden).

Een goed voorbeeld hiervan is figuur 8. De kaart van het spel Civilization toont een ondergrond die niet direct van invloed is op het spelverloop en informatie geeft over hoogtes. Deze hoogte-informatie is slechts ten dele conform de werkelijkheid; alleen voor de delta's van de rivieren de Nijl, Po en Donau komen de hoogtezones

Figuur 4. Risk



Figuur 5. NOVIB-spel

Figuur 6. Diplomacy

redelijk overeen met die op een kaart van bv. de Bosatlas. Verder is het kaartbeeld gevuld met grenzen, cirkels en vierkantjes voor het plaatsen van de dynamische symbolen.

De kaart van Diplomacy (figuur 6) kent een in willekeurige pasteltinten weergegeven ondergrond. Het hogere visuele niveau bestaat hier uit de gebiedsgrenzen in een bepaalde kleur en veelsoortige cirkels als gebiedshoofdsteden. Dit laatste maakt het beeld warrig. Beter had men gekozen voor een type cirkel in de kleur van het betreffende gebied. In het Cluedo-huis (figuur 3) heeft men te maken met een druk kaartbeeld door de bonte verzameling veelkleurige vloerbedekkingsoorten.

Het kleurgebruik op het Risk-bord (figuur 4) kan eveneens geoptimaliseerd worden. Nu geven diverse tinten van een kleur aan welke gebieden tot een continent behoren (bv. tinten van rood voor Zuid-Amerika). Men kan zich nu de vraag stellen of men bij het veroveren van Argentinië meer "punten" krijgt dan van Venezuela

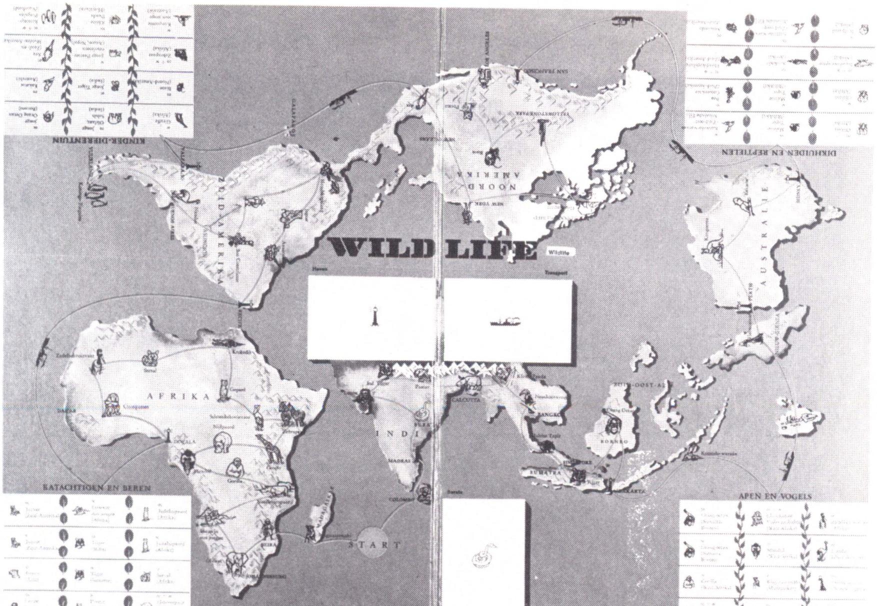
door de dinkere tint van het eerst genoemde land. Men had voldoende onderscheid kunnen creëren door de onderlinge grenzen van gebieden van een continent een donkerder tint van de betreffende kleur te geven dan het continent zelf.

Blitzkrieg (figuur 9) heeft een rustig en overzichtelijk kaartbeeld dat net als vergelijkbare spellen wordt gekenmerkt door een onderverdeling in zeshoeken. Het kaartbeeld, met een conventionele symboolkeuze (bv. bruine schrapjes = bergen) moet wel rustig zijn want volgens de spelregels kan een dergelijk spel wel enkele dagen duren.

Het Strategospel (figuur 2) kan net zo goed op een soort schaakbord gespeeld worden. Over het in groene pasteltinten gedrukte landschap heeft men een rooster gelegd, waarop in sterk opvallende kleuren de spelstukken geplaatst worden.
Deze werkwijze creëert wel het nodige visuele onderscheid tussen de spelbordkaart en de dynamische symbolen en biedt als zodanig de speler een overzichtelijk totaalbeeld.

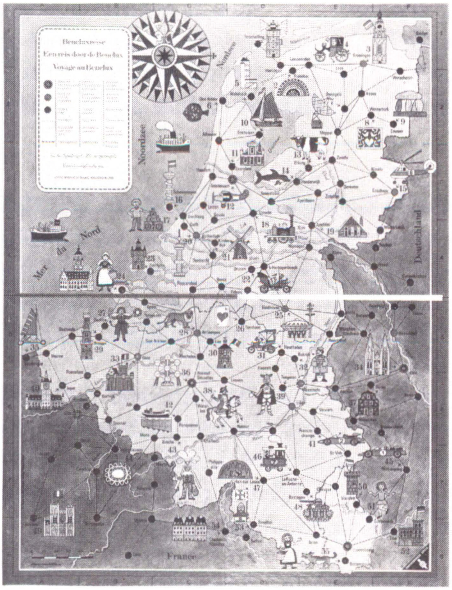
Deze visuele hiërarchie, noodzakelijk voor de spelers om het overzicht over het spel

Figuur 7. Wildlife



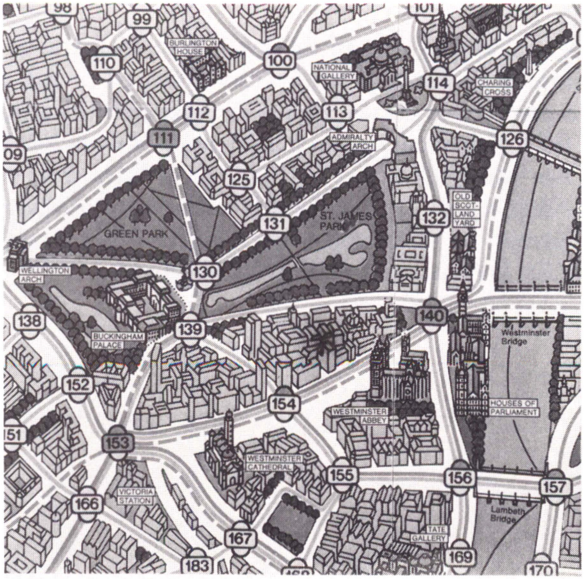
Figuur 8. Civilization

Figuur 9. Blitzkrieg (fragment)



Figuur 10. Reis door de Benelux

Figuur 11. Scotland Yard (fragment)



nog enigszins te behouden treedt niet bij alle spellen op. De flets gekleurde pionnen van Reis door de Benelux (figuur 10) gaan bijna verloren tussen de kaartsymbolen van het spelbord. En het net nog geloofde kaartbeeld van het spel Blitzkrieg (fi-fuur 9) wordt naarmate het spel vordert steeds onduidelijker door de toename van het aantal dynamische symbolen.

De kleurkeuze van de dynamische symbolen is ook niet altijd even gelukkig. Soms zijn enkele van hen te opvallend van kleur waardoor er een te grote visuele hiërarchie ontstaat. Zo kan het bij Risk (figuur 4) voorkomen dat de speler met zwart zich in Noord-Amerika (geel) bevindt en flink wat spelstukken aan het verzamelen is. Dit zal al snel een hetze tegen de betreffende speler teweeg brengen, iets wat de speler met geel veel langer bespaard gebleven zou zijn.
Veel van de hier behandelde spellen hebben trouwens een agressief tintje; vaak moet je elkaars gebieden veroveren. Het NOVIB-spel daarentegen beweert zuiver educatief te zijn, maar dan moet ik de potentiele NOVIB-speler afraden om als thuis-continent Noord-Amerika te kiezen. In dat geval vertegenwoordig je volgens de spelregels altijd het kwaad, waardoor winstkansen uiterst gering zijn.

Bij het Scotland Yard spel (figuur 11) beïnvloeden de dynamische symbolen het kaartbeeld van het bord nauwelijks. Het spel speelt zich voor een groot deel af in de Londense Underground. Kennelijk heeft men om de spelers toch te boeien extra aandacht aan het kaartbeeld besteed.

Concluderend kunnen we stellen dat de kaart in de meeste gevallen een terechte functie op het spelbord vervult. Helaas echter zijn de kaarten niet al te best ontworpen, maar dat ziet men in de professionele wereld ook gebeuren.
Maar of hierdoor spellen minder gespeeld worden is de vraag.
Een belangrijk aspect dat door de spelkartograaf over het hoofd is gezien is het effect van de dynamische symbolen (de spelstukken) op het totale kaartbeeld en hiermee op de gebruikersvriendelijkheid van de speelkaart. Een goed ontworpen kaart komt het spel wel degelijk ten goede.

ZEEINFORMATIESYSTEMEN

Prof. Dr. Ir. M.J.M. Bogaerts

Inleiding

Als ik het over vastgoedinformatie in relatie tot de zee heb, kijkt men mij soms aan alsof ik het over de "stratenmaker op zee show" heb. Toch is het verband bij nader inzien niet zo vreemd.
In de definitie van vastgoed gaat het om alle elementen die een vaste plaats ten opzichte van het aardoppervlak bezitten. Bij dit laatste behoort ook het zeeoppervlak. De ontwikkelde theorieën, methoden en technieken die gelden voor de vastgoedinformatie op het land gelden in de meeste gevallen ook op de zee.
Hebben in Delft de ontwikkelingen in de geodesie geleid tot de ontwikkeling van de vastgoedinformatiesystemen, zo passen bij de ontwikkeling van de zeegeodesie de *zeeinformatiesystemen.* Het ligt voor de hand dat de geodeten ook een belangrijke rol bij de inrichting en bijhouding hiervan kunnen spelen.

In een desbetreffend onderzoekvoorstel van de Stichting Studiecentrum voor Vastgoedinformatie [1]) wordt de volgende opsomming gegeven van activiteiten op zee waarvoor informatie nodig is:

– Scheepvaart
Vooral na 1945 heeft zich in het algemeen een stormachtige ontwikkeling voor-

gedaan met betrekking tot het transport ter zee van mensen, goederen en stoffen, zowel qua aantal en soort schepen als qua grootte van die schepen. Dit betekent toenemende eisen aan vele aspecten met betrekking tot het scheepvaartverkeer, zoals navigatie, veiligheid, scheepvaartroutes, bebakening enz., enz.

— Visserij
Sinds ca. 1950 geeft ook de visserij het beeld van sterke intensivering met steeds grotere en motorisch zwaardere schepen. Een en ander leidde tot overbevissing en dat leidde tot quoteringsregelingen. De grote eis is hier in het algemeen beter gebruik en beheer van de natuurlijke rijkdom der zee.

— Olie- en Gaswinning
Na de vondst(en) bij Slochteren in 1959 is ook op de Noordzee op grote schaal begonnen met het zoeken naar en eventueel het winnen van olie en gas. Hierbij wordt gebruik gemaakt van inmiddels bijna talloze boor- en produktieplatformen, booreilanden en/of boorschepen. In het algemeen kan men hier spreken van een grote toename van off-shore activiteiten, inclusief aanleg en beheer van pijpleidingen.

— Zand- en Grindwinning
Het wordt steeds aantrekkelijker om zand en grind uit zee te winnen (bijvoorbeeld uit vaargeulen). Omdat de winning ter land zeer gehinderd wordt door milieubeschermende maatregelen. Een en ander heeft echter weer gevolgen van vooral biologische aard.

— Communicatie
Op de bodem van de zee liggen veel al of niet in gebruik zijnde telefoonkabels. De vervanging van kabels door straalzenders vergt de plaatsing van steunzenders; dit stelt eisen aan het ruimtegebruik tussen deze zenders, in verband met de wens storingen te vermijden.

— Militaire activiteiten
Allerlei delen van de zee en het continentale plat zijn in gebruik voor oefeningen van allerlei aard, bijvoorbeeld met dieptebommen, mijnen, schieten vanuit vliegtuigen of vanaf het land. Dit alles individueel of in groter verband, b.v. samen met andere NAVO-landen.

— Vervuilingsbeheersing
Hierbij gaat het zowel om legale als illegale stortingen/verbrandingen of lozingen, en ook het beperken van de gevolgen van eventuele ongelukken.

– Recreatie
Er is sprake van een duidelijke behoefte tot minimaal de instandhouding van de recreatieve en natuurwetenschappelijke waarde van de Noordzee.

Vanzelfsprekend hebben de diensten en bedrijven die verantwoordelijk zijn voor de uitoefening van deze taken eigen informatiesystemen.
Met name kunnen hier worden genoemd:

1. Documentatiesysteem Noordzee
   Dit wordt beheerd door de Directie Noordzee van Rijkswaterstaat. Het is vooral opgezet ten behoeve van olie- en gaswinning. Het bestaat uit een aantal kaarten die het Nederlandse deel van het continentaal plat bestrijken. Dit plat is verdeeld in blokken en subblokken. Subblokkaarten zijn weer onderverdeeld in deelkaarten, ieder met een bepaald soort gegevens (zogenaamde documentatiebladen). Deze documentatiebladen (deelkaarten A t/m F) worden bijgehouden voor resp. de volgende verantwoordelijke diensten:
   A. Meetkundige Dienst RWS;
   B. Dienst der Hydrografie, PTT Nautische Inspectie, Staatstoezicht op de Mijnen (EZ);
   C. Rijks Geologische Dienst (EZ);
   D. Staatstoezicht op de Mijnen (EZ);
   E. Directie Noordzee RWS, Staatstoezicht op de Mijnen (EZ);
   F. Dienst der Hydrografie.

2. De Zeekaart
   De zeekaart wordt uitgegeven door de Dienst der Hydrografie ten behoeve van scheepvaart, visserij en marine.
   De kaart is er in verschillende schalen en bevat onder andere gegevens over:
   A. Objecten, kabels en leidingen, wrakken, bebakening, boortorens, diepten/dieptelijnen;
   B. Grenzen van bijvoorbeeld visgebieden, stortplaatsen, ankerplaatsen, militaire oefengebieden, verkeersstelsels, enz.;
   C. Kustlijn.

3. Scheepstellingensysteem
   Ook dit systeem wordt beheerd door de Directie Noordzee. Via tellingen uit vliegtuigen en radarmetingen wordt het aantal schepen in een bepaald gebied geteld. De gegevens zijn opgeslagen in tabelvorm. Ook is het mogelijk de gegevens op kaart te zetten.

4. Inventarisatie visserijgegevens
   Gegevens over de visserij zijn te vinden bij het Rijks Instituut voor Visserij-onderzoek (RIVO). De Noordzee is onderverdeeld in blokken, de zogenaamde ICES kwadranten. Bij de indeling is geen rekening gehouden met de grenzen van het continentaal plat. Per blok is er informatie over vissoorten en aantal per vissoort.

5. Gegevens echolodingen
   De Directie Noordzee heeft kaarten met daarop dieptecijfers, verkregen door echolodingen.

6. Verloop leidingen onder de zeebodem
   Staatstoezicht op de mijnen heeft kaarten waarop het diepteverloop staat van de pijpleidingen. Getekend worden: het bodemprofiel, de –2 meterlijn (wettelijk moeten leidingen 2 meter onder de grond liggen), de pijpleidingen.

7. Wrakkenregister
   Het wrakkenregister bestaat uit een aantal mappen, waarin alle bekende wrakken staan, die in het Nederlandse deel van de Noordzee liggen. Het register wordt beheerd door de Hydrografische Dienst. De voor de scheepvaart gevaarlijke wrakken staan op de zeekaart aangegeven.

8. Waterkwaliteit
   Bij het Rijks Instituut voor Zuivering van Afvalwater (RIZA) zijn gegevens over de waterkwaliteit aanwezig van de Noordzeekust vanaf 1965. Van de aansluitende Noordzee tot 70 km uit de kust vanaf 1975. Deze gegevens zijn opgeslagen in een computer en kunnen in tabel- of grafiekvorm geleverd worden.

9. Meteorologische en oceanografische gegevens
   Bij het K.N.M.I. zijn zeer veel gegevens beschikbaar over meteorologie en oceanografie van de Noordzee. Deze gegevens zijn op verschillende manieren opgeslagen en beschikbaar, namelijk: magneetband, kaart, tabel, grafiek.

Daarnaast bestaan er uiteraard informatiesystemen bij semi-overheid en bedrijfsleven, waaronder de grote oliemaatschappijen.

Met betrekking tot de huidige situatie kan worden gesteld dat de informatievoorziening tamelijk gedecentraliseerd is. Er zijn niet zoveel mogelijkheden voor uitwisseling of voor combinatie van gegevens, omdat niet met gestandaardiseerde

gegevens wordt gewerkt. Zelfs de kaarten zijn gebaseerd op verschillende coördinatenstelsels.

Waarom moet worden gestreefd naar een meer efficiënte informatievoorziening op zee en met name de Noordzee?
In de *eerste* plaats is er een toenemend aantal activiteiten op zee en een toenemende intensiteit van deze activiteiten. Bij dit laatste denke men bijvoorbeeld aan de ontwikkeling van de natuurlijke hulpbronnen. Betere informatie biedt betere mogelijkheden voor een evenwichtige ontwikkeling van de activiteiten. In de *tweede* plaats vraagt de bescherming van het milieu om integratie van de beschikbare informatie. In de *derde* plaats geeft de techniek, met name de computerkartografie, nieuwe mogelijkheden om dynamische en driedimensionele informatie te verschaffen. Dit is vooral zo belangrijk omdat we te maken hebben met vier niveaus waarop of waarin activiteiten worden gepleegd: de grond onder de zeebodem, de zeebodem, de zee en het zee-oppervlak. Bovendien is er op zee veel in beweging, zoals de stroming van het water, de getijden, de golven, de vissen, enz. In de *vierde* plaats zou de ontwikkeling van efficiënte zeeinformatiesystemen een gunstig economisch effect kunnen hebben. De opbouw en de bijhouding van de systemen biedt werkgelegenheid, terwijl de systemen zelf misschien een exportprodukt zouden kunnen zijn.

Voordat de geodetische lezers nu overmoedig worden en denken dat alles mogelijk is en dat bijvoorbeeld ook een informatiesysteem ten behoeve van de visserij tot het vakgebied gaat behoren, keren we eerst nog even terug naar de ontwikkelingen in de vastgoedinformatie.
Bij informatiesystemen in het algemeen, met name die ten behoeve van overheidsactiviteiten, onderscheiden we drie soorten systemen:
- ten behoeve van de bevolking, zoals informatiesystemen voor onderwijs, militaire dienst, medische zorg, bejaardenzorg, etc.;
- ten behoeve van het vastgoed, zoals systemen voor de lastenheffing, het rechtsverkeer, het beheer, de inrichting en de bestemming;
- ten behoeve van activiteiten, zoals systemen voor industrie, landbouw, veeteelt, bosbouw, recreatie, verkeer, etc.

Bij de zeeinformatiesystemen ligt de zaak iets eenvoudiger, omdat vooralsnog niet met permanente menselijke bevolking behoeft te worden gerekend.
Vanuit geodetisch standpunt bezien bestaan er dus blijkbaar twee soorten zeeinformatiesystemen en wel systemen waarbij de lokatie van de gegevens of de veranderende lokatie een belangrijk rol speelt en systemen waarbij deze lokatie niet of nauwelijks van betekenis is. Vanzelfsprekend is alleen de eerste soort voor

ons van belang.

Toepassingen van lokatiegebonden zeeinformatie

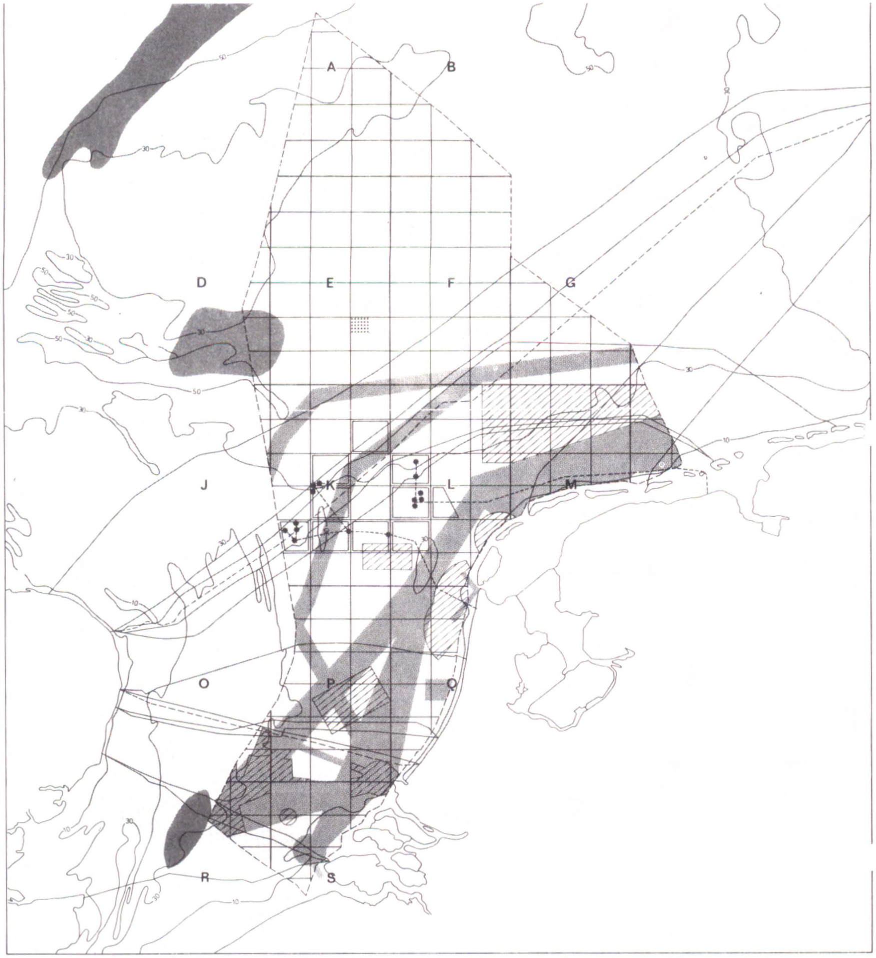
Bij de toepassingen van lokatiegebonden zeeinformatie denken we in eerste instantie aan de bescherming van de rechten, het beheer, de inrichting, de bestemming en de defensie.
Bij de rechten met betrekking tot de zee wordt de situatie steeds ingewikkelder. Met name bij de concessiegebieden, waarbij de regel bestaat dat na verloop van tijd het halve concessiegebied moet worden overgedragen aan een nieuwe concessionaris. Deze halve gebieden kunnen tamelijk ingewikkeld van vorm zijn, zodat de inrichting en bijhouding van een "concessiekadaster" voor de hand ligt. Bij het beheer met betrekking tot de zee, moeten we denken aan het beheer van het milieu, de visstand, de vaarwegen, de vele kabels en pijpleidingen in de zeebodem, enz. Ook de ruimtelijke planning met betrekking tot de zee wordt steeds belangrijker. Erg duidelijk is dit bij de planning van de off-shore-activiteiten, maar ook de planning van vaarroutes, militaire gebieden, leidingen buiten de territoriale zone vraagt de nodige informatie.

Onderzoek en ontwikkeling

Hoewel de zeeinformatie van veel belang is voor particuliere ondernemingen zoals oliemaatschappijen, reders, vissers, etc. ligt het zwaartepunt van de informatievoorziening vooral bij de overheid. De zeeinformatie kunnen we dus beschouwen als een instrument voor het beleid van de overheid met betrekking tot de zee. Een aantal overheidsinstellingen is reeds doende met de informatieverzorging, zoals Rijkswaterstaat, de Dienst der Hydrografie, de Rijksplanologische Dienst, enz.

Op het terrein van een efficiënte informatievoorziening is de Noordzee nog een betrekkelijk onbeschreven blad. Voor de opzet hiervan moet het nodige onderzoek worden verricht.

Het eerste deel van het onderzoek zou moeten worden gericht op het geheel van de instrumenten dat de overheid tot haar beschikking heeft om het beleid op zee te bepalen. Met name gaat het hierbij om de wetgeving, de planning, de financiering, de organisatie, het onderzoek en de ontwikkeling in het algemeen en het onderwijs. Het heeft geen zin geavanceerde systemen te ontwikkelen als de organisatie achter blijft of als men geen goede wetten en verordeningen heeft die behoorlijk worden nageleefd.



Afb. 8
Overzicht van alle activiteiten op het Nederlandse deel van het continentaal plat. *Tekening Rijksplanologische Dienst*
Activities at the Dutch part of the continental shelf

- vakindeling Nederlands Continentaal Plat
- grens Nederlands Continentaal Plat
- winningsvergunning
- buisleidingen
- produktie platforms
- telefoonkabels
- visgronden kleine zeevisserij
- visgronden grote zeevisserij
- waterdiepten
- gebieden met scheepvaartbelangen
- gebieden met beperkingen aan booractiviteiten vanwege andere belangen (scheepvaart, defensie)
- gebied voor het verbranden van afvalstoffen

Activiteiten op het continentaal plat

Bron: Jaarverslag Rijksplanologische Dienst 1979

Het tweede deel van het onderzoek moet betrekking hebben op de verschillende doelen van de informatievoorziening. Waarvoor is informatie nodig, welke gegevens moeten worden verzameld, is er overlap in de bestaande gegevensverzamelingen of zijn er soms hiaten? Welke organisatie is het meest geschikt voor de informatievoorziening? Moet er centraal of decentraal worden gewerkt?

Het derde deel van het onderzoek moet gaan over de gegevens en de informatie zelf.
In welke mate moet normalisatie van de gegevens worden toegepast, wat is reeds op dit terrein tot stand gekomen? Erg belangrijk is een onderzoek naar de kwaliteit die de gegevensbestanden moeten bezitten. Bij de kwaliteitsvraag komen enkele trefwoorden naar voren, zoals:
- relevantie. Hoe relevant zijn de gegevens voor het doel waarvoor deze worden verzameld?
- actualiteit. Wat is de noodzakelijke bijhoudingsperiode van de gegevens?
- compleetheid. Moeten de gegevens compleet zijn, kan eventueel worden volstaan met de meest elementaire gegevens? Is statistische informatie voldoende in plaats van registratieve?
- betrouwbaarheid. Hoe groot moet de kans zijn dat een fout in de gegevens kan worden opgespoord?
- precisie. Hoe groot mogen de stochastische afwijkingen in de gegevensverzamelingen zijn? Het betreft hier zowel de administratieve als de grafische gegevens.

Onnodig te zeggen dat een hoge kwaliteit van de gegevensverzameling gepaard gaat met hoge kosten.
Andere onderzoekspunten bij de gegevens zijn onder meer de structuur en de toegankelijkheid van de gegevensbestanden en de manier waarop de reeds verzamelde gegevens moeten worden omgezet in digitale vorm.

Het vierde deel van het onderzoek moet betrekking hebben op methoden en technieken en het verzamelen, verwerken van de gegevens en het presenteren van informatie. Deze activiteiten zijn belangrijk voor het zo goed en zo economisch mogelijk opzetten en bijhouden van de systemen. Nieuwe methoden en technieken kunnen ook leiden tot nieuwe produkten in de sfeer van hard- en software. Vooral in de sfeer van driedimensionele en dynamische informatie kan het nodige worden ontwikkeld. Deze produkten en zelfs gehele systemen zouden zelfs belangrijke exportartikelen kunnen worden. Op deze manier kan de werkgelegenheid voor geodetisch ingenieurs nog meer worden verruimd.

[1]) Vastgoedinformatie en de Noordzee, Th.J. Poelstra, Delft oktober 1983/mei 1984.

ENKELE ASPECTEN VAN PUNTSBEPALING IN DE NOORDZEE

Ir. G.J. Husti

1. Inleiding

Het Nederlandse driehoeksnet vormt een nauwkeurige meetkundige grondslag op het land, die echter niet verder strekt dan de kustlijn. Vooral in verband met olie- en gaswinning in de Noordzee, maar ook om planologische redenen, is de behoefte in de laatste jaren toegenomen om ook op het Nederlandse continentale plat over een betrouwbaar geodetisch netwerk te beschikken. Voor een dergelijk netwerk zijn de permanente produktieplatforms van de oliemaatschappijen uitstekend geschikt, net zo goed als kerktorens of meettorens op het land. De vereiste nauwkeurigheid op het continentale plat is ook toegenomen; voor vele werkzaamheden wordt thans een nauwkeurigheid van 1 meter helemaal niet overdreven gevonden.

Helaas moeten we constateren dat er een goed, systematisch opgezet netwerk nog ontbreekt. De Afdeling Rijksdriehoeksmeting van het Kadaster is niet berekend op deze taak en heeft mankracht noch middelen om dergelijke nogal kostbare metingen uit te voeren. Op deze wijze voert iedere belanghebbende zijn eigen metingen en berekeningen uit en de coördinaten van de punten gaan hun eigen leven leiden. In de regel worden deze "losse" coördinaten niet centraal geregistreerd of gecontroleerd, al wordt bij de Dienst der Hydrografie een coördinaten

bestand zo goed mogelijk bijgehouden. Er wordt getracht de nieuwe coördinaten van derden in dit bestand op te nemen. Het is echter te begrijpen dat de medewerking van diverse maatschappijen die in deze coördinaten geld hebben geïnvesteerd, niet altijd vanzelfsprekend is.

Op dit moment bevat het bestand van de Dienst der Hydrografie een 30-tal punten die zonder classificatie of nauwkeurigheidsgarantie aan derden beschikbaar worden gesteld. Het kan ook niet anders, want ook de Dienst der Hydrografie heeft niet de mogelijkheid om metingen uit te voeren of coördinaten te controleren. Ieder die dus deze coördinaten gaat gebruiken doet het op eigen risico en het risico van een vergissing is op deze wijze zeker niet gering.

Naast de vaste punten zijn er ongeveer 15 verschillende plaatsbepalingssystemen in gebruik. Het is wel zo, dat iedere maatschappij die zichzelf respecteert zijn eigen plaatsbepalingssysteem uitgezet heeft. Deze zijn, om maar enkele te noemen: Syledis, Hifix 6, Hyperfix, Puls 8, Microfix, Argo, Decca, Motorolla, etc. Er zijn bijv. maar liefst drie Syledis systemen in gebruik, te weten van Intersite, Rijkswaterstaat en Osiris Seaway (zie fig. 1).

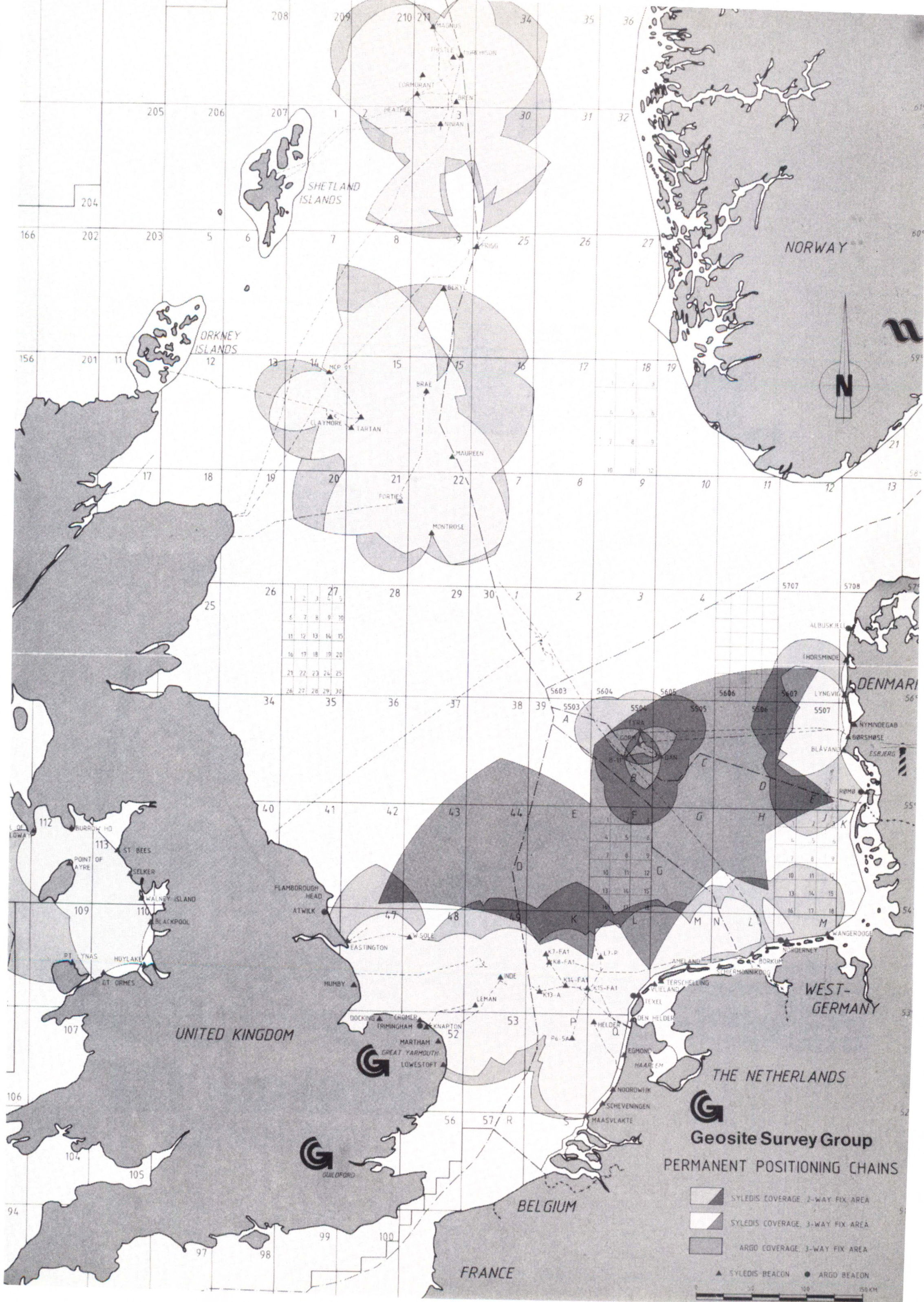
Deze plaatsbepalingssystemen zijn niet goed op elkaar afgestemd: ze bestrijken meestal alleen gebieden waar de werkzaamheden plaatsvinden, sluiten slecht op elkaar aan en lopen qua nauwkeurigheid veel uiteen. In overlappingsgebieden waar het gebruik van meerdere systemen mogelijk is, krijgt men dan vaak veel te grote systematische afwijkingen.

De situatie is ook niet beter in internationaal verband. Daar de landsgrenzen en concessiegebieden wettelijk vastgelegd zijn in ED50 coördinaten (φ, λ), is men min of meer verplicht in dit systeem te werken. Maar zoals bekend, de ED50 coordinaten van de verschillende landen sluiten niet zo goed op elkaar aan, mede door het feit dat Groot Brittannië en het grootste deel van Noorwegen niet zijn mee vereffend in het oorspronkelijke ED50 systeem. Deze landen werden als uitbreiding later aangesloten, bij wijze van definities. Deze en nog andere problemen worden goed beschreven door Bakkelid en Rekkedal (1). In dit artikel zal ik slechts op enkele aspecten van plaatsbepaling ingaan, waarmee ik bij de Afdeling Geodesie in de laatste jaren in aanraking ben gekomen.

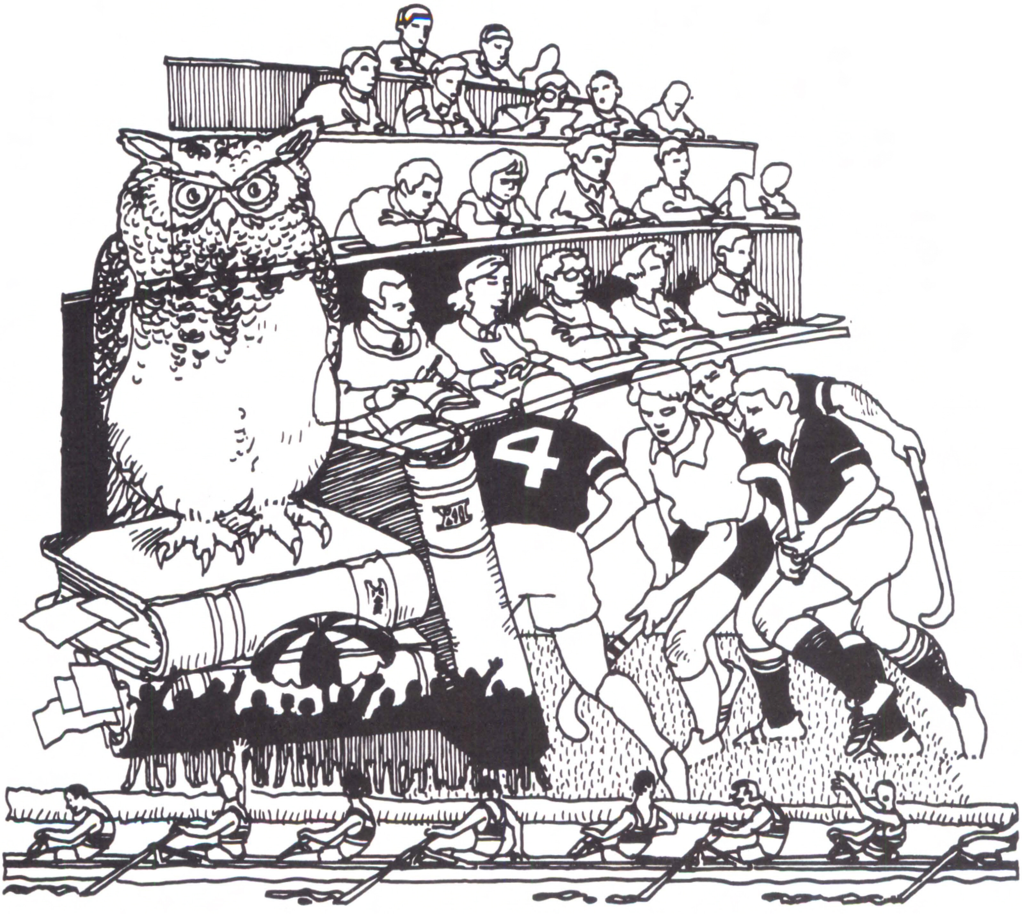
2. Doppler satelliet plaatsbepaling

De Noordzee is een interessant gebied voor geodetische plaatsbepaling. Er wordt ook wel eens over "natte" geodesie gesproken, waarbij speciale meet- en reken-

fig. 1


SHETLAND ISLANDS
ORKNEY ISLANDS
NORWAY
DENMARK
WEST-GERMANY
THE NETHERLANDS
BELGIUM
FRANCE
UNITED KINGDOM
Geosite Survey Group
PERMANENT POSITIONING CHAINS
SYLEDIS COVERAGE, 2-WAY FIX AREA
SYLEDIS COVERAGE, 3-WAY FIX AREA
ARGO COVERAGE, 3-WAY FIX AREA
SYLEDIS BEACON
ARGO BEACON
GUILDFORD
GREAT YARMOUTH
LOWESTOFT
MARTHAM
CROMER
TRIMINGHAM
KNAPTON
DOCKING
HUMBY
EASTINGTON
ATWICK
FLAMBOROUGH HEAD
ST BEES
SELKER
WALNEY ISLAND
BLACKPOOL
HOYLAKE
GT ORMES
PT LYNAS
POINT OF AYRE
BURROW HD
MAGNUS
THISTLE
CORMORANT
HEATHER
NINIAN
FRIGG
BERYL
MCP 01
BRAE
CLAYMORE
TARTAN
MAUREEN
FORTIES
MONTROSE
W.SOLE
INDE
LEMAN
HELDER
DEN HELDER
TEXEL
VLIELAND
TERSCHELLING
AMELAND
SCHIERMONNIKOOG
BORKUM
NORDERNEY
WANGEROOGE
EGMOND
HAARLEM
NOORDWIJK
SCHEVENINGEN
MAASVLAKTE
TYRA
GORM
DAN
ALBUSKJELL
THORSMINDE
LYNGVIG
NYMINDEGAB
BØRSMOSE
BLÅVAND
ESBJERG
RØMØ
N

De student, zijn studie en zijn bank daar achter



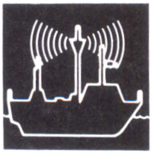
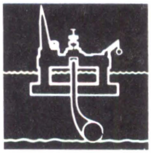
Rabobank
staat dicht bij u

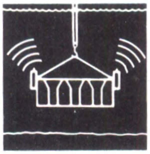
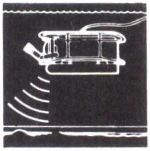
Osiris Seaway

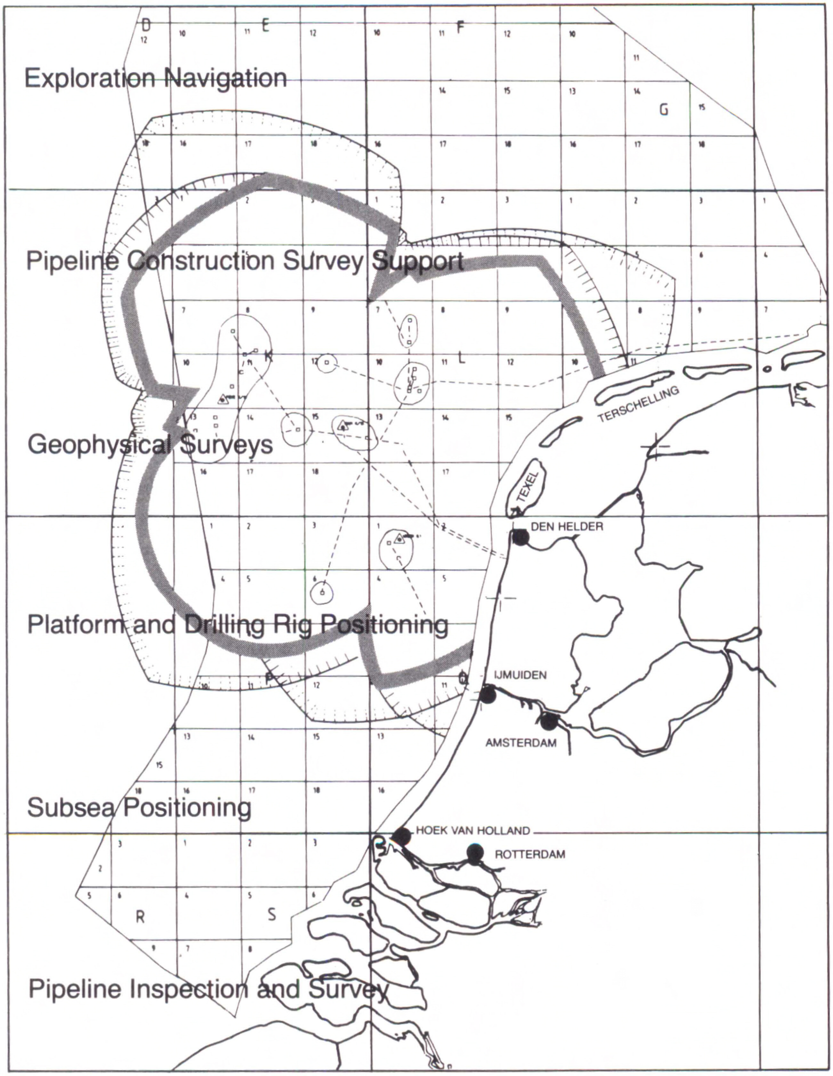
SYNET 2

Southern North Sea Syledis Network

Complete coverage of Southern North Sea Gasfields



Osiris Seaway BV
33-35 Nijverheidsweg, 2102 LK Heemstede
The Netherlands
Tel. (023) 28 35 52,
Telex 41905

Osiris Seaway Ltd.
18 Deeside Industrial Estate
Welsh Road, Deeside
Clwyd CH5 2 LR, U.K.
Telephone 0244 816732, Telex 61437

technieken worden toegepast. Voor de bepaling van de coördinaten op vaste platforms wordt dikwijls gebruik gemaakt van het Doppler satelliet plaatsbepalingssysteem. Het is snel, betrouwbaar, tamelijk goedkoop en voldoet aan alle nauwkeurigheidseisen, die in de praktijk worden gesteld. Er ontstaan wel enige problemen wanneer Doppler coördinaten naar terrestrische coördinaten moeten worden getransformeerd. Deze transformatie wordt in een aantal stappen gedaan:

a. Ruimtelijke transformatie: XYZ (Doppler) $\rightarrow$ XYZ (ED50)

b. Transformatie naar ellipsoïdische coördinaten: XYZ (ED50) $\rightarrow \varphi, \lambda$, H

c. Transformatie naar UTM coördinaten: $\varphi, \lambda \rightarrow$ Northing, Easting (UTM).

a. De eerste stap is een ruimtelijke transformatie met (maximaal) 7 parameters, te weten drie translaties, drie rotaties en schaalfactor:

$$\begin{pmatrix} X \\ Y \\ Z \end{pmatrix}_{ED50} = \begin{pmatrix} \Delta X_T \\ \Delta Y_T \\ \Delta Z_T \end{pmatrix} + S \begin{pmatrix} 1 & -\epsilon_z & \epsilon_y \\ \epsilon_z & 1 & -\epsilon_x \\ -\epsilon_y & \epsilon_x & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} X \\ Y \\ Z \end{pmatrix}_{Doppler}$$

Deze transformatieparameters worden bepaald uit gemeenschappelijke punten die in beide systemen bekend zijn. Diverse internationale Doppler campagnes hebben aangetoond dat er tegenspraken van vele meters bestaan tussen de ED50 coördinaten van de omliggende landen aan de Noordzee, maar vooral tussen Noorwegen en Engeland. Dit betekent dat indien bijv. de coördinaten van een punt bepaald worden met behulp van translocatie vanuit Noorwegen en vanuit Engeland, een systematische afwijking van meer dan 5 meter zal worden gevonden. Dit betekent dan ook dat het vrijwel onmogelijk is eenduidige transformatieparameters vast te stellen en men moet altijd, hoe dan ook, een compromis sluiten. Een dergelijk compromis is bijv. de zogenaamde "Six Nations Agreement" (1980) tussen Groot Brittannië, Ierland, Denemarken, W. Duitsland, Noorwegen en Nederland, waarbij de translatieparameters voor Doppler coördinaten uit Broadcast Ephemeris als volgt werden afgesproken:

X = + 83 m

Y = + 110 m

Z = + 118 m

en $\epsilon_x = \epsilon_y = \epsilon_z = 0, S = 1$

Ook volgens afspraak worden de Doppler coördinaten verkregen met Precise Ephemeris met 5 transformatieparameters omgezet, namelijk:

$X = + \ 89{,}5$ m

$Y = + \ 93{,}8$ m

$Z = + 127{,}6$ m

$\epsilon_z = + 0\overset{''}{,}97$

$S = -1.8$ ppm

b. De tweede stap van de transformatie is de omzetting van de ruimtelijke ED50 coördinaten naar ellipsoïdische coördinaten volgens de bekende relatie:

$$X = (\nu + H) \cos\varphi \cos\lambda$$

$$Y = (\nu + H) \cos\varphi \sin\lambda$$

$$Z = ((1 - e^2)\nu + H) \sin\varphi$$

waarin:

$\nu = a/(1 - e^2 \sin^2\varphi)^{1/2}$

$H = h + N$

h = waterpashoogte

N = hoogte van geoïde boven ellipsoïde

De lengte λ vindt men rechtstreeks door deling van de eerste twee vergelijkingen waarna de breedte φ en hoogte H door middel van een iteratieproces worden gevonden.
Beschikt men over geoïdehoogte N uit geoïdemodellen, dan is dus de waterpashoogte h ook bekend.

c. De derde stap wordt uitgevoerd met de afbeeldingsformules voor de UTM projectie.

3. NEDOC-project

In 1981 hebben we in Nederland onder auspiciën van de Rijkscommissie voor Geodesie en met ondersteuning van diverse instanties een eigen Doppler meetcampagne georganiseerd. Dit zgn. NEDOC-project (2) bevatte 12 stations, waaronder 6 R.D. punten met eerste orde nauwkeurigheid, twee eerste orde stations van de Ordnance Survey in Engeland en 4 platforms in de Noordzee. Op deze stations werden de Doppler metingen tien dagen lang gelijktijdig uitgevoerd (zie fig. 2). De doelstelling hiervan was als volgt:

1. Vergelijking van Doppler coördinaten met terrestrische coördinaten (R.D. en ED50), en vaststelling van transformatie parameters.
2. Verbinding van 4 offshore stations met het terrestrische netwerk.
3. Verzameling van data voor betere bepaling van de geoïde.
4. Controle van de verbinding tussen de netwerken van Groot Brittannië en Nederland.

De resultaten berekend met het GEODOP-programma zijn zeer succesvol geweest. Uit een zgn. Helmert transformatie, waarbij de Doppler coördinaten naar terrestrische coördinaten werden getransformeerd, werden uit de residuals de volgende standaardafwijkingen verkregen:

R.D./Precise Ephemeris	13 cm
R.D./Broadcast Ephemeris	16 cm
ED50/Precise Ephemeris	34 cm
ED50/Broadcast Ephemeris	36 cm

Hierover valt dan het volgende op te merken:

a. Coördinaten berekend met Precise Ephemeris zijn relatief genomen nauwelijks beter dan met Broadcast Ephemeris.
b. R.D. coördinaten zijn duidelijk nauwkeuriger dan ED50 coördinaten.
c. Met de deelname van twee Engelse stations krijgen we niet de indruk, dat er een groot systematisch verschil zou bestaan tussen de ED50 coördinaten van

NEDOC-1981

het R.D.-net en het D.S. net.

Men zal misschien hier het argument aanvoeren dat een Helmert transformatie niet zo gevoelig is voor systematische fouten, want deze worden vrij goed uitgesmeerd in de vereffening. Naar onze mening is het tegengestelde waar, want een tamelijk kleine fout van 2.3 m in de hoogte van het station Tongeren werd bij de vereffening meteen ontdekt. De oorzaak van deze fout was dat de hoogte van dit punt in het Belgische referentiesysteem was aangegeven, dat eerst omgerekend moest worden naar het Nederlandse NAP stelsel.

Uit de Helmert transformatie werden de volgende transformatie parameters verkregen voor Doppler coördinaten (BE) naar ED50 coördinaten:

X = 82,3 m

Y = 111,9 m

$Z = 114{,}2$ m

$\epsilon_x = -0''.5$

$\epsilon_y = +0''.5$

$\epsilon_z = +1''.4$

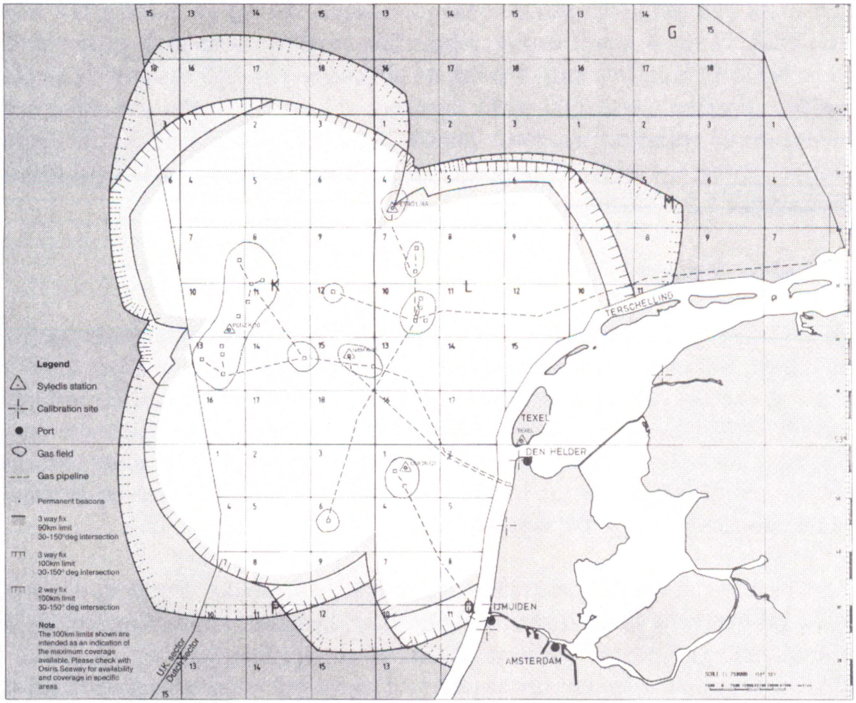
$S = 0.9999989 = -1.1$ ppm

Opgemerkt wordt dat de Helmert transformatie hier is uitgevoerd in een stelsel dat verschoven werd naar het zwaartepunt van de Doppler coördinaten. Het voordeel hiervan is dat de rotaties dan niet gecorreleerd zijn met de translaties. Deze transformatieparameters kunnen vervolgens gebruikt worden om Doppler punten naar het ED50 systeem te transformeren, maar strikt genomen alleen in het zuidelijke gedeelte van de Noordzee tussen Engeland en Nederland. De nauwkeurigheid van deze transformatie is veel hoger dan die van de "Six Nations Agreement" parameters, en wordt geschat op 0.4 meter.

4. OSIRIS SEAWAY-project

Uit diverse literatuur blijkt dat met behulp van translocatietechniek met Doppler satellieten een hoge relatieve nauwkeurigheid mogelijk is in de puntsbepaling. Hoe korter de afstanden tussen de stations zijn hoe beter de systematische effecten van de atmosfeer en van de baanparameters van de satellieten kunnen worden geëlimineerd. In 1984 hebben we bijvoorbeeld een nauwkeurigheidsonderzoek uitgevoerd voor translocatie tussen Delft en Kootwijk (100 km). (3). Op beide stations werd een CMA-761 Doppler satelliet ontvanger in automatische mode opgesteld en bijna een maand lang alle satellietpassages gelijktijdig gemeten. Vervolgens werden de gemeenschappelijk gemeten passages per dag geselecteerd en de relatieve positie van het station Delft t.o.v. Kootwijk berekend met behulp van het GEODOP 5 program. Hieruit blijkt dat er uit metingen van 2 à 3 dagen een relatieve nauwkeurigheid van 10 cm haalbaar is. Hiermee is vermoedelijk de uiterste grens bereikt van wat met Doppler satellieten überhaupt mogelijk is.

In het najaar 1984 heeft Osiris Seaway dezelfde meettechniek toegepast voor de bepaling van de coördinaten van de zenders van het Syledis SYNET 2 plaatsbepalingssysteem (4). Deze zenders werden uitgezet op vier platforms (NAM K15, PETROL 4A, UNION Q1, PENZOL K10) en op het eiland Texel (zie fig. 3).
Nauwkeurige coördinaten zijn namelijk hier zeer essentiëel. Er werd zelfs een



precisie van 0.5 m nagestreefd, om een nauwkeurigheid van ongeveer 2 meter voor de Syledis plaatsbepaling te kunnen halen.

Samenvattend werden de berekeningen als volgt uitgevoerd:

1. Translocatie met GEODOP 5 t.o.v. station Delft, met gefixeerde NEDOC-coordinaten.

Transformatie: XYZ(D) $\rightarrow$ XYZ(ED50) $\rightarrow \varphi, \lambda$, H (ED50) $\rightarrow$ X,Y(UTM).

Na de installatie van het SYNET 2 werden diverse testmetingen uitgevoerd, waaruit bleek dat de getransformeerde Doppler coördinaten in alle opzichten voldoen aan de verwachtingen. Een van de testmethoden, die dikwijls worden toegepast, is de methode "line crossing". Hierbij worden alle basislijnen ongeveer loodrecht in het midden overgevaren en de afstanden tot twee zenders in korte tijsintervallen van 3 seconden gemeten. Het minimum van de som van de gemeten afstan-

den moet dan gelijk zijn aan de bekende afstand, die uit de coördinaten wordt berekend. In fig. 4 wordt een dergelijke line crossing voorgesteld tussen de stations NAM-TEXEL (67 km), waarbij de afstanden +/– 300 m vanaf de basislijn werden gemeten. Deze plot werd overigens in real time getekend. Men krijgt hierbij uit de spreiding een goede indruk van de nauwkeurigheid van de afstandmeting, terwijl het onderste punt van de parabool aangeeft, dat het afstandsverschil slechts 1.2 m bedraagt.

5. Toekomstige plannen

De Afdeling Geodesie heeft onlangs een samenwerkingsovereenkomst gesloten met Shell, Rijkswaterstaat en Dienst der Hydrografie om in het voorjaar 1986 het zogenaamde NAVGRAV-project van prof. Rummel uit te voeren. De bedoeling van dit project is om NAVigatie en GRAVitatie metingen in een gedeelte van de Noordzee uit te voeren teneinde een betrouwbaar gravimetrisch testnet te realiseren dat ten grondslag ligt aan het onderzoek van satelliet altimetrie en de waarde van de plaatsbepaling te kunnen afschatten.

Puntsbepaling/navigatie maakt dus deel uit van dit project. Reeds in december 1984 hebben we met het onderzoekschip H.M. Tydeman van de Koninklijke Marine enige dagen gevaren om verschillende plaatsbepalingssystemen met elkaar te kunnen vergelijken. Hierbij hebben we veel waardevol waarnemingsmateriaal van Syledis, Hifix 6 en Global Positioning System (GPS) verzameld. Deze gegevens zijn voor ons onmisbaar bij de software-ontwikkeling, waarbij ook een aantal studenten wordt betrokken. Een belangrijk onderdeel bij dit navigatieproject is natuurlijk de toepassing van GPS. We kunnen op deze manier met de verschillende aspecten van GPS kennismaken, zoals stationaire en dynamische GPS, differentiële GPS, fasemeting enz. die in de komende jaren steeds meer belangrijk worden.

Literatuur

(1) S. Bakkelid, S. Rekhedal
Analysis of the positioning problems in the North Sea.
Marine Geodesy Vol. **6** No. 2/1983.

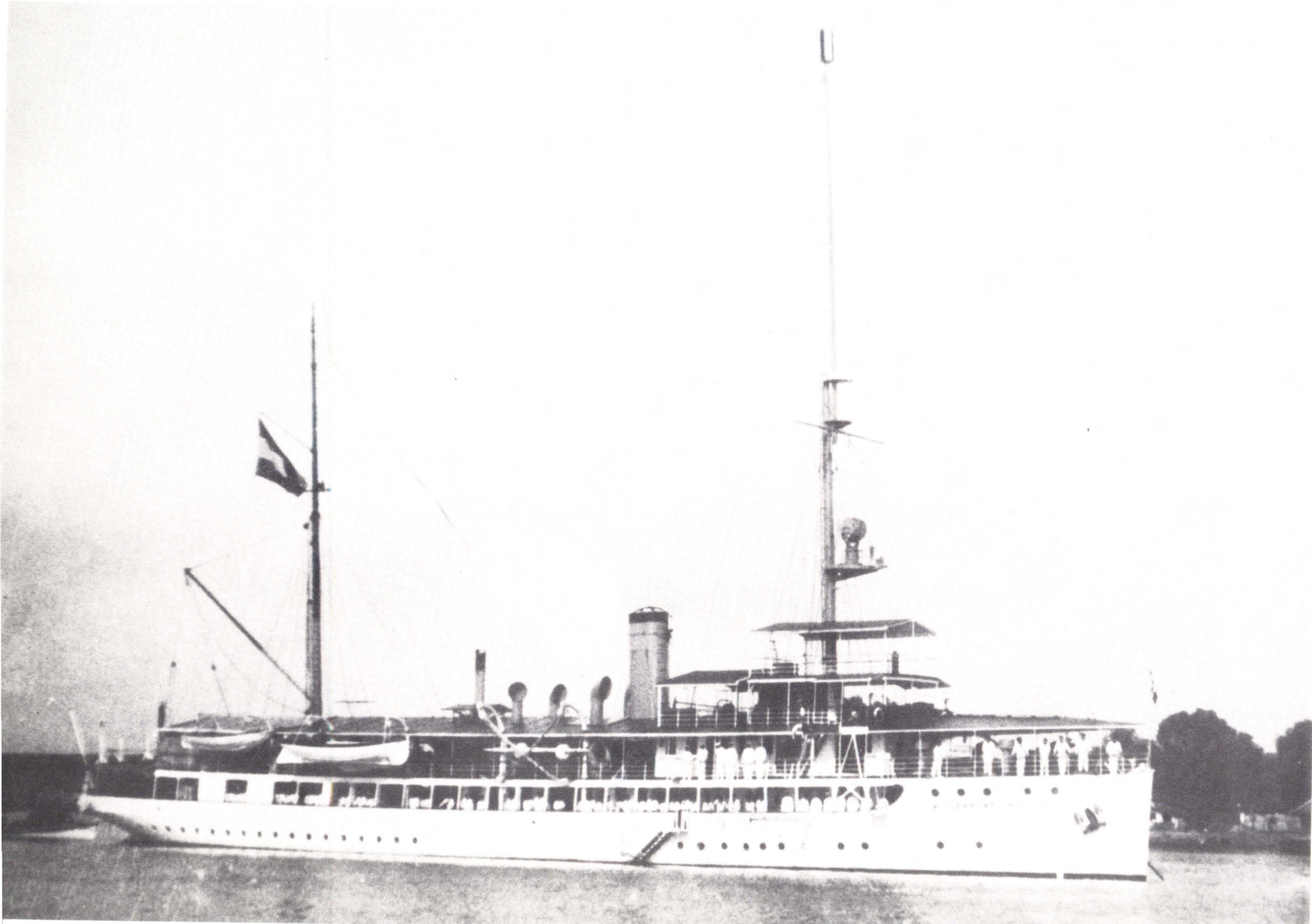
(2) G.J. Husti,
The final results of the NEDOC project.
Report of the Dept. of Geodesy 83.1.

(3) G.J. Husti
Over de absolute en relatieve nauwkeurigheid van Doppler satelliet waarnemingen.
Geodesia Vol. 00 maart 1985.

(4) OSIRIS SEAWAY – SYNET II Syledis Network.
Intersite Surveys – Introducing the Syledis, North Sea No. 2.

(5) Ordnance Survey.
Report of an investigation into the use of Doppler Satellite Positioning to provide co-ordinates on the European Datum 1950 in the area of the North Sea. O.S.-Southampton 1981.

(6) Hydrographic Service of the Royal Netherlands Navy.
Offshore positioning on the Dutch continental shelf in the North Sea. The Hague, 1980.



DE SNELLIUS-EXPEDITIE IN INDONESIE

Ir. G.L. Strang van Hees

Van juli 1984 tot juli 1985 is het Nederlandse oceanografische onderzoekvaartuig, de M.S. Tyro, in Indonesië voor een uitgebreid oceanografisch, biologisch, geologisch en geofysisch onderzoek. Zoals bekend hebben de Nederlanders sinds de Gouden Eeuw grote belangen gehad in Indonesië. Dit waren in de eerste plaats economische belangen zoals de handel in Indonesische produkten. Maar ook op cultureel en wetenschappelijk gebied is Indonesië een belangrijk land.
Indonesië bestaat uit honderden eilanden die vaak zeer geïsoleerd liggen. Door het tropische zeeklimaat komen er vele planten en diersoorten voor die elders in de wereld zeldzaam zijn of geheel niet meer voorkomen. Voor biologen is Indonesië daarom een uniek en uiterst waardevol gebied. Maar ook op geologisch en geofysisch gebied is Indonesië uniek. De aardkorst bestaat uit continentale platen, aardschollen, die langzaam over de aarde schuiven. In de oceanen zijn er actieve bergruggen waar heet materiaal uit het binnenste van de aarde omhoog komt en zich over de oceaanbodem verspreidt. Daardoor worden de continenten met een paar cm per jaar weggedrukt. Op geologische tijdschaal bewerkt dit echter enorme veranderingen in de aardkorst en zo kunnen bijvoorbeeld hooggebergten ontstaan en diepzee troggen, aardbevingen en vulkanen.
Indonesië is gelegen op de plaats waar drie aardschollen te zamen komen, het Aziatische continent, Australië en de Pacifische oceaankorst. Daardoor zijn de bewegingen in de aardkorst daar zeer complex en het is tot nu toe niet duidelijk

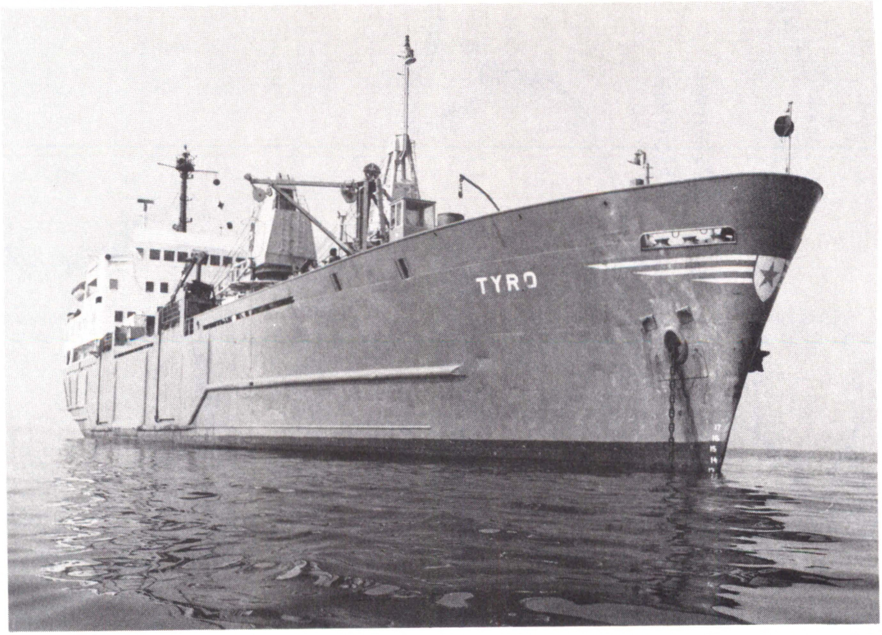
wat er zich afspeelt in het binnenste van de aarde. De diepteverschillen in de Indonesische wateren zijn zo groot, dat het te vergelijken is met een wild hooggebergte als de Himalaya, maar dan onder water.

Reeds in de dertiger jaren waren de Nederlandse wetenschappers zeer geïnteresseerd in dit gebied. De Nederlandse geodeet en geofysicus Vening Meinesz, hoogleraar aan de afdeling Geodesie tot 1958, heeft wereldberoemd werk gedaan door veel zwaartekrachtmetingen in Indonesië te verrichten. Hij ontwikkelde zelf een ingenieus instrument waarmee hij ook op zee de zwaartekracht kon meten. Daardoor was het mogelijk de enorme grote negatieve anomalieën ten zuiden van Java aan te tonen. Vening Meinesz heeft aan de hand daarvan theorieën opgesteld over de continentale drift, die nu nog steeds actueel zijn.

Maar ook andere Nederlanders hebben in Indonesië veel geologisch en oceanografisch onderzoek verricht. Een hoogtepunt was het *Snellius-project in 1929–1930.* Een jaar lang zijn aan boord van de Hr. M.S. "Willebrord Snellius", een schip van de Koninklijke Marine een groot aantal oceanografische en geologische onderzoekingen gedaan. De dikke rapporten getuigen nu nog van een zeer gedegen en veelzijdig onderzoek waaraan verschillende Nederlandse onderzoekinstituten en universiteiten deelnamen.
Zoals bekend is Indonesië zelfstandig geworden in 1952 en nadien zijn de betrekkingen tussen Indonesië en Nederland aanvankelijk verslechterd. De laatste jaren ontwikkelt Indonesië zich echter economisch zeer gunstig en gaat handelsbetrekkingen aan met vele geïndustrialiseerde landen. Ook de Nederlandse regering probeert de betrekkingen met Indonesië aan te halen. Vanwege de historische banden en de grote kennis die in Nederland nog aanwezig is over Indonesië liggen hier zeer gunstige perspectieven. Behalve economische samenwerking trachten de wederzijdse regeringen ook een wetenschappelijke samenwerking tot stand te brengen. Een belangrijke aanzet hiervoor is het oceanografisch onderzoek dat in 1984 – 1985 wordt verricht. Het wordt gezien als een voortzetting van het onderzoek dat al in de dertiger jaren is verricht en heet daarom het *Snellius II project.* Dit project werd genoemd naar de Nederlandse geleerde Willebrord Snel van Rooyen (Snellius) die van 1580 tot 1626 leefde. Hij was beroemd op astronomisch, natuurkundig en wiskundig gebied. Maar in de geodesie is hij vooral bekend omdat hij de eerste was die een landmeetkundig driehoeksnet heeft gemeten volgens de principes die heden ten dage nog worden gebruikt (zie Snelliusboek 1960).

Het Snellius II onderzoek

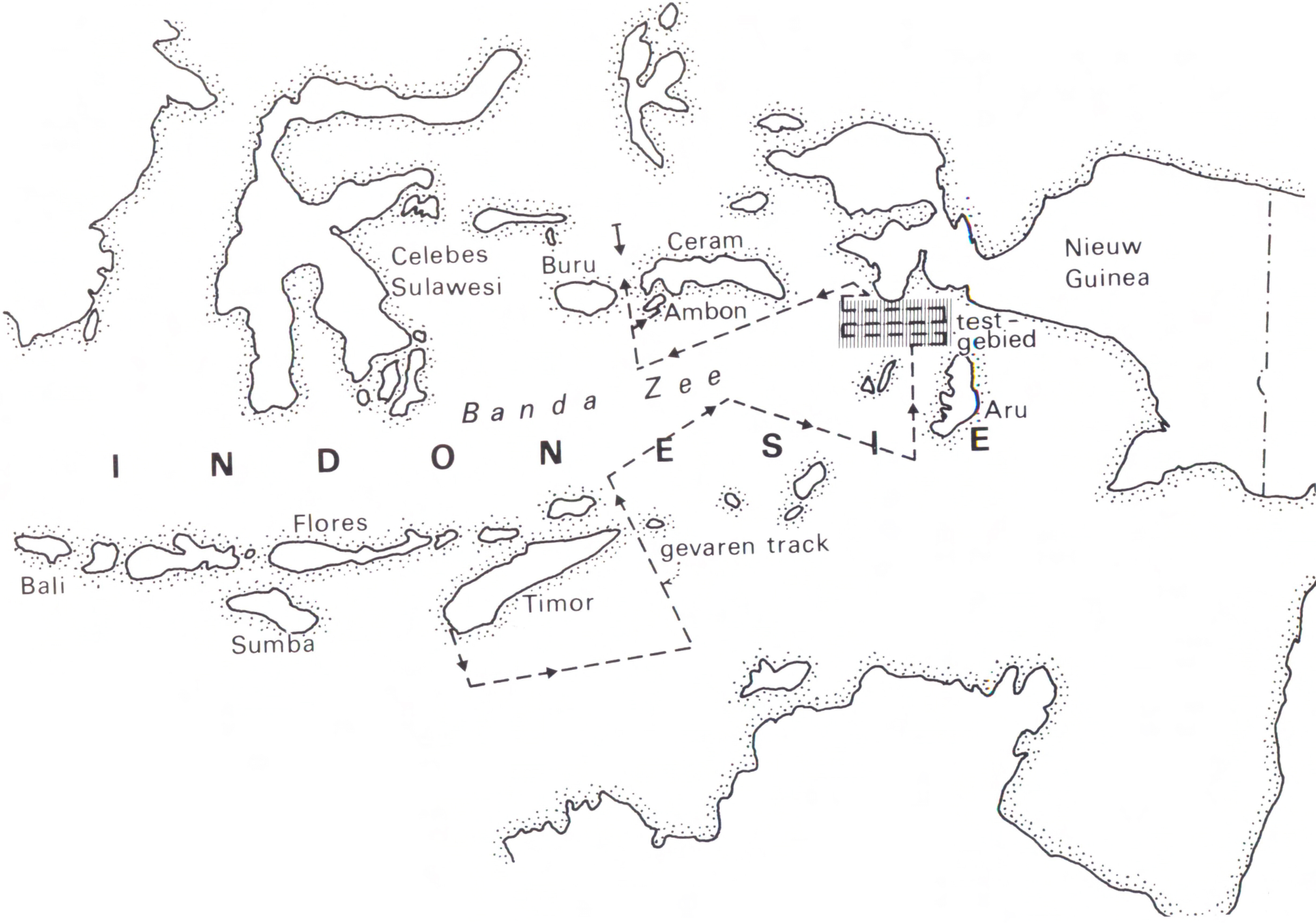
Het Snelliusproject bestaat uit 5 onderdelen.



M.S. TYRO – onderzoekschip Nederlandse Raad voor Zeeonderzoek.

1. *Geofysische bewegingen van de aardkorst.*
   Indonesië wordt samengedrukt aan drie kanten doordat Azië, Australië en de Pacifische oceaanbodem op elkaar botsen en over elkaar heen schuiven. In de volgende paragraaf zal hierop nader worden ingegaan.

2. *Zeestromingen en speciaal de diepzee ventilatie.*
   Het is een raadsel hoe de diepzeetroggen van meer dan 6 km diepte toch in erg korte tijd ververst worden waardoor zuurstofrijk water tot de bodem kan doordringen. Dit is van belang voor het transport van voedingsstoffen en daarmee voor het biologisch evenwicht in de oceaan. Uitgebreide temperatuur- en stromingsmetingen worden gedaan gedurende de periode van meer dan drie maanden. In het bijzonder de verticale circulatie en de waterbeweging over enige drempels in de zeebodem zijn van belang. Met behulp van radio-activiteit wordt de ouderdom bepaald van watermonsters. Tevens worden het zoutgehalte, zuurstofgehalte en de minerale stoffen die het water bevat onderzocht. Met name wil men meer te weten komen over de koolstofkringloop.



Celebes
Sulawesi
Buru
Ceram
Ambon
Nieuw
Guinea
test -
gebied
Aru
Banda
Zee
I N D O N E S I E
Flores
Bali
Sumba
Timor
gevaren track

3. *De invloed van de moessons op het biologisch leven.*
Gedurende de natte moesson is er een sterke stroming in oostelijke richting waardoor warm zoetwater de bovenlaag van de zee vormt. In de droge moesson is er een westelijke stroming die koud water uit grote diepten van de Banda Zee aanvoert. Deze stromingen zijn van belang voor de voedselkringloop en dus voor de visvangst. De hele levensgemeenschap in zee vormt een groot systeem van bacteriën, plankton, bodemorganismen tot schaaldieren en vissen. Voor het visserijbeleid is het noodzakelijk een inzicht te hebben in de fysische en chemische processen die van belang zijn voor het biologisch evenwicht.

4. *Koraalriffen.*
De ontwikkeling van koraalriffen is ook van belang voor het leven in zee. Veel vissen leven onder de bescherming van de koraalriffen, zodat zich daar de rijke visgronden bevinden. De ontwikkeling van de koralen levert een inzicht in de geschiedenis van de zeebodem, zoals waterspiegel-rijzing en bodembewegingen. De koralen moeten met beleid in stand worden gehouden, omdat door ongecontroleerde menselijke activiteit het koraalrif kan afsterven.

5. *Riviermondingen.*
De rivieren zijn sterk vervuild en lozing van dit vuil in zee verstoort het biologisch evenwicht voor de kust. De rivieren transporteren bovendien veel slib en organische stoffen. Vooral in de regentijd zijn de rivieren sterk gezwollen. Het onderzoek vindt plaats zowel op land en in de rivieren als door middel van luchtopnamen vanuit een vliegtuig.
Voor de kust worden watermonsters genomen zodat een relatie gelegd kan worden tussen de kleuren op de luchtfoto's en de chemische samensteling van het zeewater. Dit is van belang voor toekomstige teledetectie om vervuilingen snel op te sporen.

Bovengenoemde thema's van onderzoek zijn weer onderverdeeld in een groot aantal deelonderzoeken. Elk deelonderzoek duurt ongeveer drie weken. Dan komt steeds een nieuw onderzoeksteam aan boord om een van te voren omschreven programma van metingen uit te voeren. Op deze wijze zijn ongeveer 200 onderzoekers van Nederlandse en Indonesische universiteiten hierbij betrokken.

Het geofysisch project

De afdeling Geodesie neemt deel aan het geofysisch project en verzorgt de zwaartekrachtmetingen. Het onderzoek is voornamelijk geconcentreerd op de Banda arc, dat is een boog eilanden rond de Bandazee, waar grote bewegingen in de aardkorst

zijn geconstateerd. Hier komen de drie aardschollen van Azië, Australië en de Pacific te zamen. Het gebied van de Bandazee wordt daardoor onder grote druk samengeperst. De randen komen omhoog, waardoor de eilandenboog ontstaat terwijl het midden naar beneden gedrukt wordt, waardoor diepten van 7000 meter ontstaan, die tot de grootste zeediepten behoren die we kennen. Eilanden zoals Timor worden omhooggedrukt met 10 cm per jaar omdat het Australische continent er onder schuift (subductiezone met isostatische upductie).
Maar het Banda-gebied is ook sterk verbrokkeld. Er komen kleinere stukken aardkorst voor die over en onder elkaar schuiven. Hoe dit alles gebeurt is doel van het onderzoek.
Er worden twee geofysische expedities van elk drie weken gehouden in dit gebied. De eerste waaraan ondergetekende ook deelnam, vertrok uit Timor. Er werden vier profiellijnen gemeten loodrecht op de interessante structuren. Bovendien zijn 20 kortere lijnen gemeten tussen Nieuw Guinea en de Bandazee om de detailstructuur van de breukzones en subductiezones op te nemen. Langs de meetlijnen werd zwaartekracht, magneetveld en diepte gemeten. Bovendien zijn seismische profielen gemeten. Hiertoe werden elke 5 seconden ontploffingen achter het schip in het water gemaakt. De trillingen werden teruggekaatst op de zeebodem, maar tevens drongen ze door tot 500 à 1000 m diepte in de bodem, vanwaar weer reflecties van de onderliggende breuklagen en aardlagen werden ontvangen. Op deze manier kregen we een prachtig beeld van de structuren in de aardkorst. Subductiezones waren nu niet meer een theoretische speculatie maar men kreeg de werklijkheid direct voor ogen.
Verder is op een aantal plaatsen de warmtestroom en warmtegeleiding van de bodem gemeten. Daarvoor werd aan een kabel apparatuur naar de zeebodem neergelaten die 5 meter in de bodem dringt. Uit het temperatuurverloop in de bodem krijgen we een inzicht in de warmte-uitstraling. En dit kan weer gekoppeld worden aan de ouderdom van het gesteente en de onderliggende structuur.
De tweede expeditie in dit gebied zal hoofdzakelijk bij stilliggend schip stationswerk doen. Dan worden bodemmonsters genomen. Uit de gelaagdheid van de sedimenten en de microfossielen die daar in voorkomen kan men de geologische geschiedenis tot honderdduizend jaar terug reconstrueren.

Zwaartekracht

De afdeling Geodesie verzorgt de zwaartekrachtmetingen. Zwaartekracht is zowel van belang voor de geodesie als voor de geofysica. De geodeten zijn geïnteresseerd in de vorm van het oppervlak van de aarde en deze kan bepaald worden met behulp van de zwaartekracht. Hieruit kan men de geoide berekenen, die is bij benadering gelijk aan het oppervlak van de oceanen. Tevens kan men uit de zwaartekracht op

aarde de zwaartekracht in de ruimte berekenen. Dit is van belang voor de berekening van satellietbanen, die weer voor plaatsbepaling op aarde worden gebruikt.
De geofysici daarentegen kijken naar het binnenste van de aarde. De zwaartekracht wordt veroorzaakt door de aantrekkingskracht van de massaverdeling binnen de aarde. Uit het beeld van het zwaartekrachtverloop kan men een model opstellen voor de lagen in de ondergrond. Te zamen met magnetische metingen en seismisch onderzoek krijgt men een beeld van wat er zich werkelijk afspeelt binnen de aarde. De zwaartekracht werd vroeger door Vening Meinesz gemeten met slingers. De slingertijd is een maat voor de zwaartekracht. Omdat schepen nogal bewegen deed Vening Meinesz de metingen in een onderzeeboot, die veel rustiger ligt. Tegenwoordig hebben we moderne gravimeters. Deze berusten op het principe van een gewicht opgehangen aan veren. De uittrekking van de veren is een maat voor de zwaartekracht. Ook deze instrumenten hebben natuurlijk last van de bewegingen van het schip, omdat dan het hele veersysteem gaat slingeren. Om te beginnen is daarom het meetinstrument geplaatst op een gestabiliseerd platform, dat via een snel roterende gyro (400 Hz) en versnellingsmeters zorgt dat het platform steeds horizontaal blijft staan. Daarnaast wordt het gravimetermeetsysteem sterk gedempt en gestabiliseerd, echter zonder de gevoeligheid van het instrument voor uiterst kleine zwaartekrachtsveranderingen te benadelen. Hierdoor is dit instrument in staat de waarde van de zwaartekracht te meten met een relatieve precisie van één op een miljoen. Dat wil zeggen dat variaties van 10^{-6} g nog gemeten kunnen worden. Het instrument is volkomen geautomatiseerd, zodat tijdens het varen de zwaartekracht continu geregistreerd wordt op recorders en op een computer.

Toekomstperspectief

De resultaten van alle metingen zullen voor de komende jaren veel stof tot nader bestuderen en onderzoek geven. Tot op heden is meer bekend over de ruimte buiten de aarde dan over het leven in de oceanen en de structuur van de aardkorst. De oorzaak hiervan is dat het zo buitengewoon moeilijk is om zelfs maar tot geringe diepte in de aarde door te dringen. Bijna alle metingen moeten indirect aan het oppervlak gebeuren. De voortschrijding van de techniek geeft steeds meer mogelijkheden de oceanen en oceaanbodem te onderzoeken.

Meer kennis over de oceanen heeft ook grote maatschappelijke betekenis. Grote hoeveelheden vis en mineralen kunnen de toenemende wereldbevolking voorzien van voedsel en grondstoffen voor industrie.
De kennis van de structuur van de aardkorst is van belang bij het zoeken naar aardgas, olie en andere belangrijke delfstoffen. De oliemaatschappijen ondersteunen daarom dit soort geofysisch onderzoek.

De studie van de bewegingen in de aardkorst zijn van belang voor de voorspelling van aardbevingen en vulkanisme. Tevens is de kennis van de bodembewegingen belangrijk voor het leggen van pijpleidingen en voor het zoeken naar plaatsen om radio-actief afval op te bergen.

Om bovenstaande redenen is het te verwachten, dat het oceanografisch en geofysisch onderzoek op zee in de komende tijd veel aandacht zal krijgen. Op internationaal niveau is er een goede samenwerking. Behalve Nederlanders en Indonesiërs hebben aan elk onderzoek met de MS Tyro ook enige buitenlandse onderzoekers deelgenomen. Zodoende is de uitwisseling van meetgegevens en resultaten gewaarborgd.

Terwijl ik dit schrijf, zit ik in het vliegtuig van Ambon naar Bali. Beneden zie ik de prachtige stranden en koraalriffen van Flores en Sumbawa. Het water is zo helder dat je de koraalriffen tot op tientallen meters diepte kunt zien vanuit de lucht. Maar de eilanden zelf zijn een woest ontoegankelijk bergland met oerwoud. Mijn oorspronkelijke plan om per bus van Bali naar Timor te reizen via deze eilanden moest ik opgeven, hetgeen mij duidelijk wordt nu ik de eilanden vanuit de lucht zie. Tussen Flores en Sumbawa ligt een klein woest maar vredig eiland, Komodo (36 x 20 km). Dit is de enige plaats op aarde waar de Komodo leguanen leven. Dit zijn reuze leguanen die pas in 1912 ontdekt zijn toen een paar vissers tijdens een storm hier aan land moesten. Ze lijken veel op fossielen uit de tijd van de Dinosaurus, 130 miljoen jaar geleden. Ze zijn drie meter lang, wegen 150 kg en hebben een zware geschubde huid en enorme poten met scherpe klauwen. Ze kunnen een hert verscheuren met hun scherpe zaagtanden en het verslinden met huid en haar. Hun maag verteert zelfs de botten. Kleinere dieren verzwelgen ze in één keer. Ondanks hun logheid zijn ze snel en goede boomklimmers. De jonge dieren jagen zelfs op apen in de bomen. Hun oranje gespleten tong komt wel een halve meter uit de bek. Daarom denkt men dat deze dieren de Chinezen hebben geïnspireerd bij de mythen over de draak met vlammende bek. Maar hun jachtigste wapen is nog de enorme ruige staart waarmee ze machtige klappen kunnen geven en een ander dier vermorzelen. Men denkt, dat de Komodo leguanen meer dan 150 jaar oud kunnen worden.

Met deze impressie van een uniek en veelzijdig land, Indonesië, wil ik eindigen. Ik hoop dat de geodesie en indirect daarmee het Landmeetkundig Gezelschap Snellius ook een bijdrage kunnen geven aan het behoud van de natuur in de wereld.

DE STAD IN BEWEGING OF BEWEGING IN DE STAD

Prof. Dr. P. van Schilfgaarde

1. Stad en stedelijkheid

Steden zijn zo oud als de geschreven geschiedenis. We kennen de oude steden uit Egypte, uit Indië, uit Babylon en Assyrië, uit de Joodse, de Griekse en de Romeinse geschiedenis en steden spelen een overwegende rol bij de ontwikkeling van de Westerse wereld.
Maar al die steden zijn verschillend. Iedere cultuur en ook iedere fase in de geschiedenis kent een eigen "stad" en een eigen stadsbeeld.

Beschrijvingen van oude steden zijn imponerend.
Herodotus schrijft over Babylon; een der machtigste en meest imponerende steden uit de wereldgeschiedenis:

> "Er liggen in Assyrië vele grote steden, maar de roemruchtigste en sterkste waar na de verovering van Niniveh ook de zetel van hun koningschap was gevestigd, was Babyloon. De situatie van de stad is als volgt. Zij ligt in een grote vlakte en is een vierkant, waarvan elke zijde 120 stadiën lang is, zodat de omtrek van de stad in totaal 480 stadiën bedraagt. [1]) Zo groot is de stad Babyloon

[1]) 1 stadion is 185 meter; 120 stadiën is dus ruim 22 kilometer.

en verder was zij versterkt zoals geen enkele andere ons bekende stad. In de eerste plaats loopt er een diepe brede gracht omheen die vol water staat. Daarachter komt een muur die 50 koninklijke ellen breed en 200 hoog is. [2])"

Herodotus beschrijft de stad zelf slechts summier maar wij weten ook uit andere bronnen welk een grandioos mooie stad Babylon geweest moet zijn met haar hangende tuinen, de huizen met verschillende daken, de paleizen en tempels en midden door de stad, de Eufraat, een brede en snelstromende rivier. Over deze rivier een brug waarover elke dag 's ochtends vroeg vierhoekige houten balken gelegd werden, "waarover de bewoners van Babylon konden oversteken. Maar 's nachts namen ze die balken weg, en wel om te verhinderen dat ze 's nachts naar de overkant gingen en elkaar bestalen".

Steden vergaan en er ontstaan nieuwe steden. Toch is het verbazingwekkend hoe lang het leven van een stad kan zijn. Steden als Rome en Jeruzalem bestaan enige duizenden jaren; vele Westeuropese steden zijn meer dan 800 jaar oud en ook vele Nederlandse steden vierden de laatste decennia een 600, 700 of 800-jarig bestaan.

Nieuwe steden ontstaan ook. Vooral in Noord- en Zuid Amerika zijn de laatste 200 jaar geheel nieuwe steden verrezen, vaak rond de nieuwe industrieën en door de combinatie van snelle bevolkingsgroei en even snelle economische ontwikkelingen, niet alleen zeer snel gegroeid maar ook aan voortdurende verandering onderhevig. Een stad als Brasilia tenslotte is geheel nieuw ontworpen en in enkele decennia gebouwd.

Verbazingwekkend is het dat de structuur van een stad zo lang behouden blijft. Steden als Amsterdam, Leiden, Haarlem, Groningen enz. hebben alle in de 17e eeuw een soort afronding in structurele zin gekregen. Het stratenpatroon van deze steden is in veel gevallen tot op heden nauwelijks gewijzigd (wel aangevuld door uitbreiding). Wie door het centrum van 's-Hertogenbosch loopt, loopt nog door vrijwel dezelfde structuur als bestond toen Frederik Hendrik het beleg voor de stad sloeg.

[2]) Een el is 46 cm. Een "koninklijke el is drie vingers langer", dus ruim 50 cm. De muur is dus 25 meter breed geweest en ruim 100 meter hoog.
Geciteerd uit: Herodotus, historiciën, boek I, 178
Vertaling Onno Damsté, Bussum 1983, 6e druk, blz. 69.

In "Steden veranderen" [1]) laat Smook zien hoe allerlei externe invloeden, met name de aanleg van de spoorwegen en van de stations vlak tegen de oude stadscentra aan, het beeld van de oude steden hebben gewijzigd. Hij laat zien hoe ook de structuur van de steden daardoor is veranderd, hoe zwaartepunten zijn verschoven en nieuwe ontwikkelingen op gang zijn gebracht. Ieder die Utrecht kent weet ook hoe groot de invloed van Hoogh Catherijne is op de stad als geheel. En, iets verder terug in de historie, het is moeilijk zich een voorstelling te maken van Amsterdam als het Centraal Station niet aan het IJ was gesitueerd, maar op de plaats waar nu het Vondelpark ligt. Toch is dat een serieus alternatief geweest.

Steden veranderen, maar toch overheerst de verbazing over wat blijft. De oude stad van Utrecht is juist door Hoogh Catherijne nieuw leven ingeblazen (terwijl het oude leven van de universiteit eruit weggezogen werd), maar de structuur, de straten, veel van de gebouwen: het is allemaal gebleven. De Nieuwe Gracht en Kromme Nieuwe Gracht, Domplein en Pieterskerkhof: zij zijn er nog steeds, en de nieuwe bebouwing aan de Springweg en andere delen van de oude stad tasten deze oudere standvastige structuur slechts in bescheiden mate aan.
Veel wordt gesproken over de voortdurende dynamiek van steden.
Het is dan goed zich deze standvastigheid van steden tegelijkertijd voor ogen te halen.

Maar dit neemt niet weg dat er veel verandert, veel in beweging is in onze steden, en dat van de bestaande steden een groot aanpassingsvermogen wordt gevraagd om niet ten onder te gaan in de constante stroom van vernieuwing.

De dynamiek van de stad wordt juist getypeerd door de combinatie van vrij starre, in ieder geval standvastige structuren en snelle veranderingen in de economische en sociale processen die zich er af spelen.

Het is mogelijk dit systematisch te beschrijven en het zou een belangrijk thema zijn voor een proefschrift of althans een diepergravende studie dan dit artikel kan zijn. Ik wil hier dan ook volstaan met een impressie, sterk gebaseerd op de ontwikkelingen in de Nederlandse steden.

Mijn impressie is dat er verschillende ritmes zijn te onderscheiden in de veranderingen die zich in de steden afspelen. Ik noem er drie (er zijn er veel meer!):

In de eerste plaats is er de hoofdstructuur van de stad zoals deze tot uitdrukking

[1]) Rutger F. Smook, "Steden veranderen", Walburgpers, 1984.

komt in straten, pleinen en verbindingen tussen de verschillende bebouwingselementen. Veelal is er een of zijn er enkele belangrijke gebouwen, een kerk, een stadhuis enz., die mede structuurbepalend zijn. Maar toch heb ik de indruk dat niet de bebouwing zelf maar de open ruimte die de verbinding vormt tussen de verschillende gebouwen feitelijk de structuur van de stad bepalen.

Het veranderen van een stratenpatroon kost ongelooflijk veel inspanning. Wie het stratenpatroon verandert, verandert de structuur van de stad. Het zijn de relaties *tussen* de elementen die de structuur bepalen. En naast allerlei overwegingen van civieltechnische aard, (de riolering, het hele ondergrondse leidingennet, de waterhuishouding) is er een eigen stevigte van de stad, waardoor deze structuur, ondanks grote ingrepen, vaak eeuwen lang gehandhaafd blijft.

Een straat, een plein ligt er vaak voor eeuwen. Gebouwen hebben een veel kortere levensduur. Woningen hebben in Nederland wellicht een levensduur van 100 jaar, bedrijfsgebouwen vaak nog korter. Er zijn ook hier grote verschillen. De grachtenpanden van Amsterdam of Delft zijn veelal van veel oudere datum. Daarbij dient te worden bedacht dat dit dan wel monumentenzorg en zorgvuldige restauratie vereist. In tegenstelling tot straten en pleinen, die eeuwen blijven liggen, tenzij wij ingrijpen, valt bij gebouwen het omgekeerde op: na een bepaalde periode vallen zij in elkaar, tenzij wij ingrijpen.

Veranderingen in een stad zijn ook het meest zichtbaar aan de veranderingen aan gebouwen. Het huis waar ik vroeger woonde is weg; het winkelpand waar ik groenten kocht is woonhuis geworden. Stadsvernieuwing vindt dan ook vooral aanknopingspunten in de gebouwen die moeten worden gesloopt of gerenoveerd.

De open ruimtes en de bebouwing in de stad hebben elk een eigen ritme in verandering, veroudering en vernieuwing. Een derde ritme dat ik wil noemen betreft dat van de sociale en economische processen. Een ritme dat veel sneller is, waar processen zich binnen een generatie en vaak zelfs binnen enkele jaren afspelen. Een wijk of stadsdeel blijkt soms binnen 20 jaar totaal te veranderen in bevolkingssamenstelling, draagkracht, winkels en bedrijvigheid, kortom in alles wat het leven in de wijk kleur en identiteit geeft.

Tien jaar stadsvernieuwing heeft ons veel geleerd over deze processen. Maar nog steeds blijkt dat het moeilijk is hiermee om te gaan en dit ritme ook op te nemen in de stadsvernieuwingsaanpak. Aanpak van de bebouwing zelf is immers veel eenvoudiger en lijkt doeltreffender. Maar het tempo waarin zich veranderingen voltrekken laat zich niet dwingen. Het is dit derde, korte en snelle ritme dat de

hartslag van de stad vormt. En hier ligt feitelijk de grootste uitdaging voor wie zich met veranderingen in de stad, met stedelijk beleid of stadsbestuur bezighoudt.

In het boek "De stad in stukken" beschrijft Elaine Morgan hoe alle grote steden in Europa bedreigd worden. Maar wie de beschrijving goed leest, merkt dat het niet de gebouwde omgeving is (en het verval daarvan), die het gevaar vormt, maar het wegvallen van de economische functie die een stad van oudsher heeft. En omgekeerd: wie het werk van Jane Jacobs leest ervaart dat haar aanknopingspunt voor revitalisering niet ligt in de gebouwde omgeving zelf maar in het economische proces dat zich daar afspeelt. Krijgt economische vernieuwing een kans dan zal vernieuwing van de fysieke bebouwing volgen. Dan gaan mensen weer investeren, starten er nieuwe ondernemingen en worden ook de panden aangepakt. Als deze economische revitalisering geen kans krijgt, dan blijft ook een goed bedoelde poging de bebouwing te vernieuwen, kansloos.

De snelheid van economische en sociale veranderingen blijkt steeds weer stadsbestuurders, stadsplanners en stedebouwkundigen te verrassen. Toch ligt hier juist de grootste uitdaging.

2. Methodologisch tussentuk

Hoe kan men "beweging" of "verandering" waarnemen? En wat is het verschil tussen deze twee begrippen?

We lopen door een drukke winkelstraat. Veel mensen: volwassenen, kinderen, mannen en vrouwen. Er is veel beweging om ons heen. Een man staat stil voor een etalage, kijkt, gaat naar binnen, koopt iets dat uit de etalage gehaald wordt, gaat verder. Allemaal bewegingen. Er is ook iets veranderd: er is nu een lege plek in de etalage.

Tegen vijf uur beginnen de bewegingen te veranderen. Mensen gaan naar huis, anderen willen nog iets kopen, zijn gehaast. Er zijn ten dele andere mensen dan in het begin van de middag. Het straatbeeld verandert, de bewegingen nemen af. Na zes uur wordt het stil, er is geen beweging meer te bekennen.

Bewegingen kunnen wij waarnemen doordat er een niet-bewegende achtergrond is. Om te kunnen zien dat iets beweegt moet iets anders als "vast" aangenomen worden.

Verandering daarentegen is aan de zaak zelf inherent. Een straat verandert: dat

wil zeggen de structuur ervan, het beeld ervan, wat er gedaan kan worden, de verhoudingen tussen de elementen veranderen.

De verhouding tussen "beweging" en "verandering" is echter empirisch niet zo eenvoudig te bepalen. Een winkel verandert als het assortiment verandert. Maar verandert een winkel ook door een nieuwe buurman? Men is geneigd nee te zeggen. De straat verandert door een nieuwe winkel, maar de overige winkels niet.

Als Dirk van der Broek een vestiging opent veranderen de klantenstromen. Sommige winkels in de straat hebben daar profijt van, andere niet. Feitelijk is de ligging ten opzichte van de klanten dus veranderd. Wij accepteren echter de winkel als vast, de klantenstromen als veranderend. Maar met evenveel recht kan men dit omdraaien.

In het voorgaande werd ervan uitgegaan dat er verschillende ritmes zijn in verandering. Wij nemen dan gebouwen als "vast", klanten als "variabel". Het typerende van stad en stedelijkheid is echter dat er een markt is, dat er gekocht en verkocht wordt. Klanten zijn er al 3000 jaar voor de goed gelegen winkel.

Zolang we beweging definiëren als "verandering van plaats", kan het ruimtelijk systeem waarin de plaats wordt bepaald als vast worden aangenomen.
Maar dit gaat niet meer op wanneer wij de "plaats" zelf niet meer absoluut zien, maar gerelateerd aan andere objecten of wat er ergens gebeurt. De "relatieve locatie" van een winkel verandert door een nieuwe buurman of door een vestiging van een grote supermarkt elders in de wijk. En het is deze verandering die wij observeren en wellicht ook registreren.

In een registratiesysteem kan een veranderlijk gegeven dezelfde betekenis hebben als een onveranderlijk gegeven. (Vergelijk geboortejaar met leeftijd). Het is afhankelijk van het systeem waarin het gegeven wordt geplaatst welke betekenis er aan kan worden toegekend.

Deze methodologische problematiek is in stadsanalyses nog weinig expliciet gemaakt. Stedebouwkundigen vatten het ruimtelijk systeem op als vast. Veranderingen kunnen dan geregistreerd worden als veranderingen van relaties binnen een dergelijk systeem (een huis wordt afgebroken) en bewegingen als verandering van plaats ten opzichte van dit systeem (voetgangers bewegen zich door de straat).
Geografen en sociaal-planologen richten zich vaak meer op de processen die zich in een geografisch bepaalde ruimte afspelen, maar ook daar wordt de geografische plaats als vast uitgangspunt genomen.

Wanneer we echter dit loslaten, het begrip relatieve locatie au sérieux nemen (en het geodetisch begrip ligging *is* hetzelfde als relatieve locatie), dan is dat niet zo eenvoudig.

Wie "de stad in beweging" wil analyseren (of ook besturen) zal van dit relativerende gezichtspunt moeten uitgaan. De cijfermatige gegevens in de volgende bladzijden geven daarvan een onvolkomen beeld.

Een slotopmerking. Er is geen beweging mogelijk zonder vaste achtergrond. Dit is meer dan een waarnemingskwestie. Het is ook een heel praktische kwestie. Beweeglijkheid eist vaste bodem. Wie wegzakt in een moeras kan geen hoge sprongen maken.

Deze feitelijke constatering wordt vaak evenzeer veronachtzaamd als het hierboven aangestipte methodologische vraagstuk. Uit onderzoek naar flexibele automatisering bleek ons dat een van de grootste problemen was om de noodzakelijke "rigiditeit" (in bijvoorbeeld werkvoorbereiding, planning, ontwerp) te bereiken om de gewenste flexibiliteit in de produktie mogelijk te maken. En, om weer terug te komen in de stadsproblematiek, zonder stevigte in het beleid van het gemeentebestuur hebben ondernemers geen houvast om investeringsplannen te maken of te realiseren.

3. De economische functie van de stad

Niet alle steden hebben een zelfde oorsprong. Maar wel blijken vrijwel alle steden in hun ontstaan een aantal kenmerken gemeen te hebben. Eén ervan is dat vrijwel iedere stad ontstaat op een economische functie. (Een aantal steden wordt uitsluitend om militaire redenen gesticht.) Twee functie komen daarbij op de voorgrond: de handelsfunctie en het ambacht.

De middeleeuwse (en latere) ambachtssteden zijn beroemd in de geschiedenis. De "Gulden Sporenslag" is het bekendste voorbeeld van de strijd tussen gilden en adel. Maar ook de Hoekse en Kabeljouwse twisten hadden veel kenmerken van deze zelfde strijd. Om stadsrechten te verkrijgen moest een stad gilden kennen. Zonder gilden geen stadsrecht, dus ook geen zelfstandig stadsbestuur. Gilden vormden tot in de late Middeleeuwen de kern van het stadsbestuur en oefenden direct of indirect hierop grote invloed uit.

Ook de Hanzesteden waren beroemd. Hier was het vooral de handelsfunctie die naar voren kwam. De handel op de Oostzee en Noordzee, maar ook langs de grote

rivieren, zou zonder dit Hanzeverbond, zo'n snelle ontwikkeling niet hebben kunnen doormaken.

De industriële revolutie heeft in dit alles veel veranderd. De industrie met daaromheen de nieuwe woonwijken (nu: oude gemengde wijken!) brachten een nieuw stadsbeeld mee. De nadelen: slechte woonomstandigheden, overbevolkte wijken, armoede en vaak kwalitatief zeer slechte bouw. Na 1901, de Woningwet, langzamerhand de rijping van een nieuw stedebouwkundig concept. Na 1945, in de wederopbouw, accentuering van een scherp onderscheid tussen enerzijds de bedrijfsterreinen (industrieparken) en anderzijds de woonwijken. In de stad zelf, was de gedachte, hoorde geen produktie thuis.
Wel distributie (detailhandel) en ook diensten ten behoeve van de bewoners, eventueel ook kantoren, maar geen echte produktie, die hoorde elders.

Welnu: de werkelijke situatie is anders.
F. Schreiner beschrijft hoe ambacht en kleine nijverheid juist in de stadscentra en oude wijken een essentiële functie is blijven vervullen. [1]) Uit statistisch materiaal blijkt dat meer dan 50% en wellicht zelfs ruim 70% van de werkgelegenheid in *bewoonde stadswijken* wordt gevonden. [2])

En hier vinden we weer een van die merkwaardige tegenstellingen: in een tijd van zeer snelle veranderingen, waarin het economisch bestel en onze gehele produktiestructuur aan wijzigingen onderhevig is als nooit tevoren, in diezelfde tijd blijkt dat belangrijke delen van de stad de oude economische functie kunnen behouden. "De oude wijken vormen een normaal produktiemilieu voor ambacht en nijverheid" is een van de conclusies van F. Schreiner. Zo was het al in de 13e eeuw!

Maar er verandert toch wel veel. Steden, stadswijken, het bedrijfsleven daarin zijn in voortdurende beweging. En vaak lijkt deze beweging bergafwaarts te gaan. Volgens een studie van de Dienst Economische Zaken in Rotterdam zou in het komende decennium 35–45% van de bedrijfshuisvesting in oude wijken overbo-

[1]) F.A.M. Schreiner, "Ambacht en kleine nijverheid in de oudere stadsdelen van de drie grote steden in de Randstad", Delft 1985.
[2]) Uiteraard is hier een definitiekwestie. Het is moeilijk goed statistisch materiaal te krijgen. Dat meer dan 25% van de werkende bevolking op bedrijfsterreinen werkt, is echter onwaarschijnlijk.

dig worden. [1])

De teruggang van industrie en nijverheid speelt daarbij een belangrijke rol. Tegelijkertijd zien we dat in oude wijken de werkloosheid tot ongekende hoogte stijgt. Een werkloosheidspercentage van 30% is geen uitzondering meer; het percentage van de bevolking dat afhankelijk is van uitkeringen in enigerlei soort loopt soms op tot 70%.

Een belangrijke indicator voor ontwikkelingen in de verschillende stadswijken is het aantal bedrijfsmutaties dat plaatsvindt. F. Schreiner noemt hier "mobiliteitspercentages van meestal 10–20%. [2]) In een project in het Zeeheldenkwartier in Den Haag konden we hier wat preciezer op ingaan. De volgende tabel is ontleend aan P.A.G. Lohmann. [3])

Mutaties bij winkels en bedrijven in de periode juni 1983 – november 1984

	Aantallen mutaties				Aantal ondernemingen	
Straat/plein	mutaties	nieuw	opgeheven	saldo	juni'83	nov.'84
PIET HEINPLEIN	0	0	0	0	3	3
PIET HEINSTRAAT	26	14	12	+2	60	62
ZOUTMANSTRAAT	15	8	7	+1	59	60
PR. HENDRIKPLEIN	2	1	1	0	10*	10
PR. HENDRIKSTRAAT	17	10	7	+3	68	71
	60	33	27	+6	200	206

(* = voornamelijk kantoorpanden)

In totaal blijken er 60 echte gebruiksmutaties te zijn (alle technische mutaties en

[1]) "Mag het wat meer zijn?", 1985

[2]) Berekend door het totaal van nieuw-vestigingen, verplaatsingen en beeindigingen in een jaar te relateren aan het totaal aantal vestigingen bij het begin van dat jaar.

[3]) P.A.G. Lohmann, "Mutaties als beleidsmiddel voor stedelijke herverkaveling", Planologische Discussiedagen, 1985, blz. 867.

ook eigendomsmutaties zonder effect voor het gebruik zijn buiten beschouwing gelaten) op ca. 200 vestigingen in een periode van nog geen 1½ jaar. Ruim 20% dus, wat ook hoog genoemd mag worden. Opmerkelijk daarbij: niet minder dan 33 nieuwe vestigingen.

In hetzelfde artikel vermeldt Lohmann gegevens uit een studie in Enschede waar het mutatiepercentage voor winkels in en rond het stadserf in de jaren 1977–1983 varieert van 9–17% met één uitschieter van 29% (in 1978).

In beide gevallen gaat een hoog mutatiepercentage gepaard met een hoog leegstandspercentage. Er zijn problemen en het hoge percentage dient zeker niet positief geïnterpreteerd te worden. Er is eerder sprake van een afglijden (nieuw gevestigde winkels lijken soms een lagere kwaliteit te bieden) dan van positieve ontwikkeling. Maar ook liggen hier kansen!

De stad, zeker de oude wijken, blijken een sterke interne dynamiek te kennen, met ups en downs, met veel problemen, maar ook met kansen voor nieuwe vestigingen. En deze nieuwe vestigingen komen ook!

Hoe problematisch overigens zo'n ontwikkeling kan zijn, tonen ook de gegevens uit een ander project en wel de Staatsliedenbuurt. [1]) Hier blijken in 1983 nog 193 ondernemingen ingeschreven te zijn in het bedrijvenregister, waarvan er in 1984 nog 158 over zijn. Waarschijnlijk is dat een deel van de ingeschreven bedrijven die al in 1983 niet meer actief waren, maar toch is de teruggang opmerkelijk.

Even opmerkelijk is dat uit het hier verrichte onderzoek bleek dat van 150 ondernemers er 42 waren die duidelijke plannen of wensen hadden tot verplaatsing of beëindiging. En tenslotte mag het feit genoemd worden dat ook in deze wijk, ondanks zeer slechte omstandigheden, er voortdurend sprake is van nieuw-vestigingen!

Tenslotte nog een laatste gegeven dat hier niet mag ontbreken: de ontwikkeling van de bevolking.

Ook in dit opzicht valt vooral de mutatiesnelheid op. In Rotterdam wordt in sommige wijken melding gemaakt van 25% verhuisbewegingen in één jaar. [2])

[1]) Seinpost, centrum voor stedelijke processen; "Winkel- en Bedrijvenplan Staatsliedenbuurt", juni 1985.

[2]) Zie: E. Rost van Tonningen. Vooronderzoek informele economie in Hillesluis en het Oude Noorden.

Ook uit andere steden worden interne migratiestromen genoemd van aanmerkelijke omvang. Een wijk als de Schildersbuurt in Den Haag verandert in tien jaar tijd van een overwegend Haagse arbeiderswijk in een wijk met ca. 50% allochtonen! In sommige Rotterdamse en Amsterdamse wijken is een zelfde ontwikkeling te bespeuren. En ook hier weer: een ontwikkeling met verschillende interpretatiemogelijkheden.

Ik wees reeds op het hoge werkloosheidspercentage in oudere wijken. Ontegenzeggelijk hangt dit ook nauw samen met het hoge percentage "migranten" onder de bevolking. Maar er is meer van te zeggen.

Opmerkelijk is de gunstige invloed op de leeftijdsopbouw. Vonden wij tot voor kort in oude wijken een snelle vergrijzing, de instroom van migranten, veelal met gezinnen, roept dit een halt toe. In een drietal oude wijken in Rotterdam kwam het volgende beeld naar voren.

Ontwikkeling bevolkingsopbouw in een oude stadswijk [1])

	TOTAAL	
Leeftijd	1975	1984
0 – 14 jaar	19%	17%
15 – 19 jaar	7%	8%
20 – 34 jaar	28%	34%
35 – 64 jaar	32%	31%
65+	14%	10%
	100%	100%
	n = 15296	n = 12370

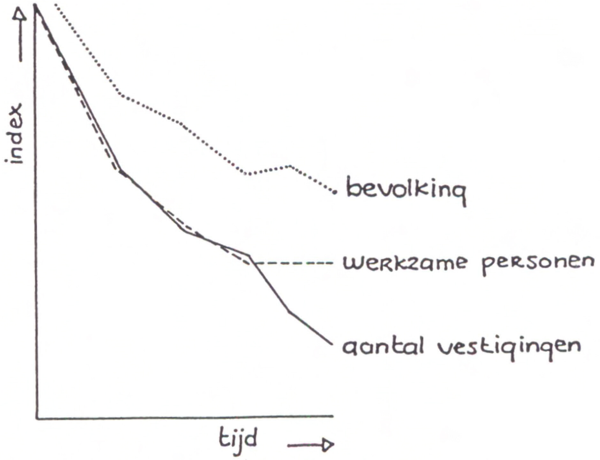
De leeftijdsopbouw van Nederlanders en migranten blijkt opmerkelijk te verschillen. De roep om gezinnen, in veel oude wijken gehoord, blijkt alleen door migranten gehoord te worden. Maar dit zou wel eens het begin van een sociale revitalisatie kunnen zijn.

[1]) Middelland, Rotterdam.

GESPLITST NAAR NATIONALITEIT

	NEDERLANDER		NIET-NEDERLANDER	
Leeftijd	1975	1984	1975	1984
0 – 14 jaar	18%	13%	22%	29%
15 – 19 jaar	8%	7%	5%	10%
20 – 34 jaar	26%	35%	39%	30%
35 – 64 jaar	33%	31%	33%	30%
65+	15%	14%	1%	1%
	100%	100%	100%	100%
	n = 13380	n = 9363	n = 1916	n = 3007

Tenslotte nog enkele cijfers uit een analyse van Pauline ten Zeldam, ook de Zeeheldenbuurt in Den Haag betreffend. [1])
Het volgende grafiekje laat een ontwikkeling zien over 14 jaar.



GRAFIEK I:
Ontwikkeling van bevolking, aantal vestigingen en werkzame personen in het Zeeheldenkwartier op basis van indexcijfers (1969=100), van 1969 tot 1983.

[1]) P. ten Zeldam, "Kansen voor werkgelegenheid in een oude stadswijk", Planologische Discussiedagen 1985, blz. 1307.

De teruggang van de bevolking, werkzame personen en vestigingen is sterk en typerend voor een stadsvernieuwingswijk in de jaren zeventig. In veel opzichten is dan ook van achteruitgang te spreken. Maar toch. Is er ook niet sprake van het vinden van een nieuw evenwicht?

De leeftijdsopbouw laat een interessante ontwikkeling zien.

TABEL I: Leeftijdsopbouw Zeeheldenkwartier

	1960	1965	1970	1976	1980	1983
0 – 14 jaar	20	19	18	16	13	12
15 – 24 jaar	14	16	18	21	23	22
25 – 39 jaar	21	20	21	26	30	34
40 – 49 jaar	12	11	10	8	9	9
50 – 64 jaar	19	18	17	14	12	11
65 jaar e.o.	14	16	16	15	13	12

Bron: Bureau O & S, gem. Den Haag

Bij deze percentageverdeling moet worden bedacht dat in 1960 van 18.000 inwoners sprake was en in 1983 van 10.000. Desondanks geen vergrijzing, en vanaf 1970 zelfs een duidelijke toename van de leeftijdsgroepen 25 – 40 jaar. [1]) Het kader voor de buurt?

Een overzicht van de werkgelegenheidsontwikkeling per bedrijfsklasse geeft hiernaast een somber beeld. In veel bedrijfsklassen een daling, slechts in enkele een stijging. Er trekt veel uit de buurt weg, er komt relatief weinig terug.

Maar ook hier is de belangrijkste constatering de voortdurende interne dynamiek. Bedrijven komen en gaan; sommige ontwikkelen zich gunstig, andere gaan failliet. Voor bewoners geldt hetzelfde. De buurt van nu is niet dezelfde als die van tien jaar geleden. Ongeveer 50% van de winkels, van de mensen en van de activiteiten blijkt tien jaar later niet meer hetzelfde te zijn. De panden zijn nog grotendeels hetzelfde.

Terwijl vernieuwing en verbetering van de bebouwing een grote krachtsinspan-

[1]) Cijfers over migranten ontbreken. Deze zijn echter veel lager dan in Middelland, Rotterdam.

ning vraagt van een stadsvernieuwingsorganisatie die hier speciaal voor is opgezet, blijkt ondertussen een voortdurend proces van verandering (of is het beweging?) in het kortere ritme van economische, sociale en demografische processen. Het is de kunst van deze dynamiek gebruik te maken bij stadsvernieuwing en stadsbeheer. Het is niet onmogelijk dat hier een belangrijk instrument verborgen ligt waarvan de waarde tot nu toe schromelijk wordt onderschat.

4. Slotopmerking

Een van de kernthema's van de planologische geodesie betreft de optimalisering van het gebruik van grond.
In de afgelopen jaren heb ik mij sterk bezig gehouden met de ontwikkeling van stedelijke herverkaveling als methode voor stadsvernieuwing en stadsbeheer. In nauwe samenhang met het fundamenteel juridisch werk dat De Haan hier heeft verricht, zijn enkele projecten op dit gebied gestart. Er valt veel van te leren, maar we staan nog aan het begin.

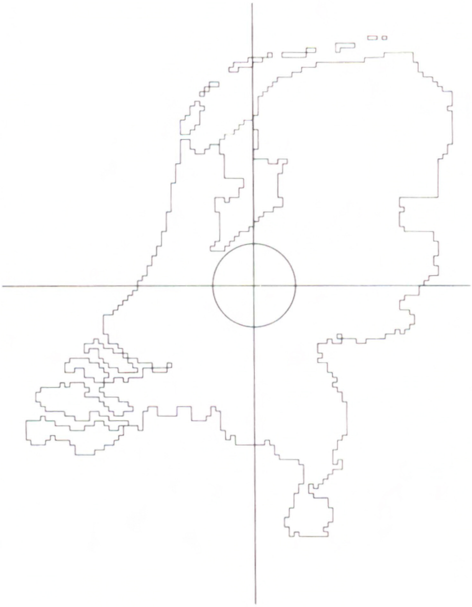
In het voorgaande is niet op de eigendomsmutaties ingegaan. In de onderzoekingen die hierboven vermeld zijn, is dit uiteraard wel meegenomen en ook daar blijkt de mutatiesnelheid een belangrijk gegeven. Ook kennis en beheersing van eigendomsmutaties zijn van groot belang om het instrument van herverkaveling te kunnen ontwikkelen. Maar voorop staat toch de doelstelling: een optimaal gebruik van de grond. Kennis van het feitelijk gebruik van grond, en de veranderingen daarin, is dan vereist.

Uit al ons onderzoek blijkt hoe snel dit gebruik soms verandert. Hier liggen de gevaren, maar hier liggen ook de kansen om een beter instrument te ontwikkelen. Kennis van het korte ritme van de gebruiksmutaties is noodzakelijk om het aanpassings- en herinrichtingsproces voor steden en stadswijken te laten lukken.

Terugkerend naar de titel: IS DE STAD IN BEWEGING?
In de stad is veel beweging en het is zaak deze bewegingen te doorzien en zo mogelijk te kunnen leiden in een gewenste richting. De stad zelf verandert dan, maar echt niet zo snel als wij ons soms willen wijsmaken.

geodesia

nederlands geodetisch tijdschrift



Bij de Stichting Nederlands Genootschap voor Landmeetkunde zijn aangesloten:

- de Vereniging van Technische en Administratieve ambtenaren van het Kadaster **V.T.A.K.**
- de Vereniging van Landmeetkundigen **V.V.L.**
- de Vereniging Meetkundige Dienst Rijkswaterstaat **V.M.D.R.**
- de Nederlandse Vereniging voor Geodesie **N.V.G.**

Het doel van de Stichting N.G.L. is **het bevorderen van de kennis van de landmeetkunde.**
Dit doel tracht men te bereiken door:

- het uitgeven van het Nederlands geodetisch tijdschrift Geodesia
- het organiseren van congressen, studiedagen en rayonbijeenkomsten

Nadere gegevens over lidmaatschap en/of abonnement worden u gaarne verstrekt door:
J. J. S. Kopaszewski, Ligtenbergstraat 69, 6433 BR Hoensbroek. Telefoon kantoor (040) 44 42 25, telefoon huis (045) 21 40 41 (na 19.00 uur).

uitgave van de stichting nederlands genootschap voor landmeetkunde

ngl

AANKOMEND INGENIEUR, WELKOM BIJ HET KIVI.

Het Koninklijk Instituut van Ingenieurs (KIvI) is een sinds 1847 bestaande maar nog steeds aktieve beroepsvereniging van en voor ingenieurs. Nu al aspirantlid worden van het KIvI geeft u straks als afgestudeerd ingenieur een duidelijke voorsprong. Niet alleen ontvangt u een stroom van waardevolle informatie en kunt u de geregeld georganiseerde bijeenkomsten inzake kennisuitwisseling bijwonen, ook worden uw persoonlijke belangen behartigd. Om kort te gaan: voor het KIvI-lidmaatschap valt veel te zeggen. Wanneer u deze bon inzendt ontvangt u nadere gegevens over 't KIvI, zijn aktiviteiten en voorwaarden van lidmaatschap.

BON

Ik ontvang graag uw brochure.

Naam: ______________________

Adres: ______________________

Postcode/Plaats: ______________________

In open, ongefrankeerde envelop opsturen naar:
KIvI, Antwoordnummer 369, 2500 VB 's-Gravenhage.

KIVI, NU VOOR LATER

KONINKLIJK INSTITUUT VAN INGENIEURS, PRINSESSEGRACHT 23, 2514 AP 'S-GRAVENHAGE, TELEFOON 070 - 64.68.00.

Delft en Oldelft
De Oostpoort, afgebeeld in deze illustratie, herinnert aan de tijd dat Delft nog een echte vestingstad was en het Delftse grachtwater nog werd gebruikt bij de bereiding van bier in de vele brouwerijen die het toenmalige Delft rijk was.
Uit die tijd dateert ook Delft's kennismaking met de optiek: het was immers hier, dat Anthonie van Leeuwenhoek zijn microscoop ontwierp, een opzienbarende prestatie op het gebied van de optica.
Heden ten dage wordt aan de historische binding van Delft met de optische wetenschap gestalte gegeven door Oldelft, in 1939 opgericht als nv Optische Industrie 'De Oude Delft'. Een bedrijf dat in de loop der jaren een wereldnaam heeft verworven door zijn prestaties op het gebied van de optica, elektronica, elektronenoptica en fijnmechanica, en in het bijzonder door de wijze waarop het deze technologieën weet te bundelen tot één geïntegreerd geheel.
Het brede scala van Oldelft produkten voor medische diagnostiek, passief nachtzien, laser afstandmeting en cinematografie, is het resultaat van diepgaand onderzoek en de durf om nieuwe wegen in te slaan.

Oldelft

nv Optische Industrie De Oude Delft
Postbus 72, 2600 MD Delft
Tel. (015) 601 901

De Geo-Meetdienst is een gespecialiseerd landmeetkundig bureau. Door deze specialisatie en een goede organisatie zijn we in staat, snel en efficient landmeetkundige objecten uit te voeren.
Vakkundig personeel en moderne apparatuur garanderen een goed eindresultaat.
Gaarne zullen we U van dienst zijn.

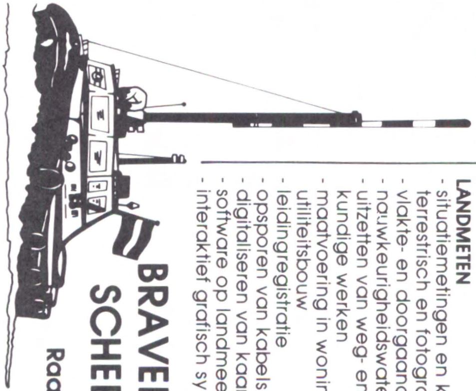
Postbus 15, 3750 GA SPAKENBURG
Tel. 03499 - 84284

GEO-MEETDIENST bv
BUREAU VOOR LANDMEETKUNDE

Terneuzen
01150-95255
Spijkenisse
01880-21200
Middelburg
01180-15555
Almere
03240-37700
Zelzate (België)
09-3291457076

HYDROGRAFIE
- echoloodpeilingen
- zeer nauwkeurige plaatsbepaling
- automatische gegevensverwerking
- stroomdrijvingen
- stroommetingen
- watermonsters
- bodemmonsters
- gronddekking op kabels en leidingen
- plaatsbepaling kabels en leidingen
- onderwaterinspectie

LANDMETEN
- situatiemetingen en kaartvervaardiging terrestrisch en fotogrammetrisch
- vlakte- en doorgaande waterpassingen
- nauwkeurigheidswaterpassingen
- uitzetten van weg- en waterbouwkundige werken
- maatvoering in woningbouw en utiliteitsbouw
- leidingregistratie
- opsporen van kabels en leidingen
- digitaliseren van kaarten
- software op landmeetkundig gebied
- interaktief grafisch systeem



BRAVENBOER & SCHEERS B.V.
Raadgevende Ingenieurs

Verdere aktiviteiten:
konstrukties, weg- en waterbouw, elektrotechniek, proces automatisering, machinebouw, piping, energietechniek, lawaaibeheersing, bouwfysica, projektbegeleiding.

ONTWIKKELINGEN IN DE GEODETISCH-JURIDISCHE WETGEVING

Prof. Mr. P. de Haan

1. Inleiding

Geodetisch-juridische wetgeving

Toen ik tijdens de zomer aan enkele medewerkers van de VU meedeelde de bewerking van "Bestuursrecht in de sociale rechtsstaat" even te moeten onderbreken om een bijdrage voor dit lustrumboek te kunnen schrijven over de ontwikkeling van de geodetisch-juridische wetgeving, vroegen zij zich af wat daaronder mocht zijn te verstaan. Welnu, deze vierde aflevering in de vijfjaarlijkse serie over de verhouding tussen geodesie en recht [1]) biedt een goede gelegenheid om voor beoefenaren van beide disciplines uiteen te zetten, hoe sterk deze zelfs in de wetgeving met elkaar vervlochten raken. Hiertoe eerst een korte omschrijving van de bijdrage van de geodesie aan de rechtszekerheid en het rechtsverkeer betreffende onroerend goed in het algemeen en vervolgens een overzicht van een tiental wetten die naast andere ook duidelijk een geodetisch-juridisch aspect hebben.

Juridische taak geodesie

Om te beginnen dus de juridische taak van de geodesie. Vanouds heeft deze primair betrekking op de meetkundige vastlegging van alle soorten rechtsgrenzen:

privaatrechtelijke, bestuursrechtelijke, staatsrechtelijke en volkenrechtelijke. Privaatrechtelijk gaat het om eigendoms- en andere zakelijke rechtsgrenzen, zoals die door het Kadaster worden geregistreerd. Het bestemmingsplan geeft een voorbeel te zien van bestuursrechtelijke grenzen, meestal gebiedsgewijs, soms ook perceelsgewijs. Daarentegen zijn provincie- en gemeentegrenzen en ook waterschapsgrenzen staatsrechtelijk bepaald. Uit volkenrechtelijk oogpunt zijn vooral de landsgrenzen en ook de grenzen van territoriale wateren en continentale plateaus van belang, nu deze in internationale verdragen zijn vastgelegd of vanouds erkend.

Registratie en planning

Heel nauw hangt met deze rechtszekerheidsfunctie van de geodesie samen de registratie van het rechtsverkeer in onroerend goed en ook de planning van veranderingen in de rechtstoestand. Eigenlijk zijn registratie en planning – men kan ook zeggen vastgoedinformatie en planologische geodesie – in dit opzicht kanten van dezelfde medaille. In het eerste geval heeft men te maken met de vastlegging van veranderingen in de rechtstoestand, zoals die uit het rechtsverkeer als juridische component van de onroerend-goedmarkt voortvloeien. Landbouwkundig en stedebouwkundig gezien komen die grenzen door de opeenvolgende onroerend-goedtransacties echter volkomen willekeurig te liggen.

Op den duur ontkomt de gemeenschap er dan ook niet aan door herverkaveling van overheidswege de ruimtelijke indeling van landelijke en stedelijke gebieden in combinatie met de inrichting en het beheer daarvan te verbeteren. Voor de marktcoördinatie treedt dan de plancoördinatie in de plaats. Men kan het ook anders zeggen: de allocatie (toedeling) via de markt maakt tijdelijk plaats voor toedeling (of toewijzing) op planbasis. Het plan van toedeling met het daaraan voorafgaande plan van tijdelijk gebruik en ook het begrenzingsplan voor de toewijzing aan openbare lichamen uit de Landinrichtingswet vormen hiervan de geodetisch-juridische uitdrukking.

Wetten

Welke wetten zijn nu in het bijzonder betrokken bij registratie en planning van veranderingen in de rechtstoestand? Ik kan ze hier niet alle behandelen en beperk me daarom in hoofdzaak tot een tiental. In de eerste plaats betreft het hier het nieuwe Burgerlijk Wetboek (NBW), waarin onder meer een nieuw stelsel van openbare grondregistratie wordt neergelegd en voorts een regeling van het grensrecht in het kader van grondeigendom en burenrecht. Direct daarop aansluitend

is de Kadasterwet, waarvan het ontwerp bij de Tweede Kamer aanhangig is en ook – zij het in mindere mate – de Wet leidingbeheerdersregistratie, eveneens in behandeling. De Wet op de Ruimtelijke Ordening met zijn bindende bestemmingsplannen en eventueel op den duur ook operationele gebiedsaanwijzingen hoort er vanzelfsprekend bij. Nog sterker geldt dit voor de nieuwe Landinrichtingswet, waarin de herverkaveling centraal staat, en de Wet op de stads- en dorpsvernieuwing, waarin de stedelijke variant daarvan nog moet worden geregeld. Specifieke wetten betreffende het grondverkeer zijn voorts de Onteigeningswet, de Wet voorkeursrecht gemeenten en de Wet agrarisch grondverkeer. Tenslotte is de toekomstige Wet beheer landbouwgronden ten nauwste met de landinrichting en de herverkaveling verbonden. De overige wetgeving zal in een slotparagraaf alleen worden aangeduid.

2. Nieuw Burgerlijk Wetboek

Beperking

Hoewel de invoering van het nieuwe vermogensrecht uit de boeken 3, 5 en 6 van het NBW op zich laat wachten, begint deze toch in zicht te komen. Uit geodetisch oogpunt zijn vooral van belang afdeling 3.1.2. (Inschrijvingen betreffende registergoederen) en de titels 5.3. (Eigendom van onroerende zaken) en 5.4. (Bevoegdheden en verplichtingen van eigenaars van naburige erven), voorzover het om het grensrecht gaat. Uiteraard zijn ook de titels over de bijzondere zakelijke rechten interessant, omdat deze vrijwel allemaal op onroerend goed betrekking hebben, maar ik beperk me hier tot het registratiestelsel en het grensrecht.

Openbare grondregistratie

Over het nieuwe systeem van openbare grondregistratie heb ik al enkele malen gepubliceerd, het meest recent in het pas verschenen Algemeen Deel van Asser-Beekhuis, Zakenrecht [2]). Hier wil ik er daarom kort over zijn. Het geheel komt neer op een nagenoeg volledige bescherming van derden-verkrijgers die te goeder trouw afgaan op de inhoud van de openbare registers van onroerend goed, wat betreft de juistheid, volledigheid en geldigheid daarvan. Ook de kadastrale grenzen zullen in deze goede-trouwbescherming gaan delen, voorzover in de openbare registers daarnaar wordt verwezen. Met name gebeurt dit via de verplichte kadastrale aanduiding van onroerende goederen in de notariële en gerechtelijke stukken die worden ingeschreven in de registers. Weliswaar wordt deze aanduiding niet tot het authentieke deel van een akte gerekend, zodat op de juistheid ervan niet volledig kan worden vertrouwd ingevolge art. 3.1.2.8. Toch kan blijkens art.

3.1.2.8a de onjuistheid ervan niet aan de verkrijger worden tegengeworpen door hem die voor overeenstemming van de registers met de werkelijkheid had kunnen zorgdragen, tenzij eerstgenoemde de onjuistheid kende. Ook voor een beroep op goede trouw bij verjaring kan volgens de jurisprudentie raadpleging van de kadastrale kaart vereist zijn[3]).

Nieuw grensrecht

Het nieuwe grensrecht kent in artt. 5.3.9. t/m 13 allereerst bepalingen omtrent grensverplaatsing bij aanwas en afslag resp. duinvorming en voorts omtrent de vastlegging van deze grens bij notariële akte of door rechterlijke uitspraak. In art. 5.3.14 is het voor de kadastrale grensmeting zo belangrijke vermoeden opgenomen, dat het midden van een afscheiding tussen twee erven de grens vormt. Dit vermoeden geldt niet, indien een muur slechts aan één zijde een gebouw of werk steunt.
Een tweede serie grensrechtelijke bepalingen vindt men in het nieuwe burenrecht. Zij handelen over afpalingstekens (art. 5.4.8), grensbepaling bij onzekerheid (art. 5.4.9), afsluiting van erven (art. 5.4.10) en scheidsmuren (art. 5.4.11). In drie van de vier gevallen betreft het een bevoegdheid van de eigenaar om resp. afpaling, grensbepaling of plaatsing van een scheidsmuur te vorderen. Tot afsluiting van het eigen erf is hij zonder meer bevoegd. Het is de vraag of deze bepaling de behoefte aan kadastrale bemiddeling in grensconflicten veel zal doen afnemen[4]). Daarmee komen we op de voor de geodesie en het recht zo belangrijke Kadasterwet.

3. Kadasterwet

Vier hoekpunten

Ook over het ontwerp van deze wet heb ik al een paar keer geschreven[5]), zodat hier met het aangeven van de grote lijn kan worden volstaan. Het ontwerp houdt een regeling in, zowel van de openbare registers als het kadaster, terwijl ook de registers en registraties voor schepen en luchtvaartuigen van de wet deel uitmaken. Omdat de openbare registers in feite al stammen uit de tijd van de Republiek der Verenigde Nederlanden, bovendien de basis zijn voor de goede-trouwbescherming volgens het nieuwe BW en ook de voornaamste informatiebron vormen voor het kadaster, heb ik deze in het betreffende hoofdstuk van Asser-Beekhuis, Zakenrecht uitdrukkelijk voorop gesteld.

Voor sommige hypotheekbewaarders en notariële hoogleraren zal dit misschien

een verrassing zijn geweest, omdat men mij eerder vooral als pleitbezorger van de kadastrale penetratie in het privaatrecht heeft gezien[6]). Toch is het één niet met het ander in strijd, mits men bedenkt, dat het kadaster niet meer, maar ook niet minder dan één van de vier hoekpunten vormt van het rechtszekerheidsstelsel betreffende onroerend goed[7]). De andere drie zijn de openbare registers, het notariaat en de rechterlijke macht. In het ontwerp Kadasterwet komt dit ook tenvolle tot uiting. Hiertoe achtereenvolgens enkele opmerkingen over de vier hoekpunten.

Openbare registers

In de eerste plaats dus de openbare registers, hoewel men ook bij het notariaat kan beginnen. Stelselmatig wordt in nieuw BW en Kadasterwet een zo volledig mogelijke publikatie van rechtsfeiten nagestreefd. De oorspronkelijke registers van over- en inschrijving en ook het dagregister worden geïntegreerd tot één register van inschrijving, met daarnaast een apart register voor voorlopige aantekeningen omtrent de aanbieding van stukken die volgens de bewaarder of de notaris niet aan de wettelijke vereisten voldoen. Beide functionarissen zijn in het nieuwe systeem minder lijdelijk dan in het verleden het geval was, doordat de in te schrijven stukken volgens hoofdstuk 2 van de Kadasterwet aan veel hogere eisen van nauwkeurigheid (precisie) en betrouwbaarheid moeten voldoen. Deze eisen hebben in het algemeen betrekking op de persoons- en zaaksgegevens en zijn verder toegespitst op de verschillende soorten notariële en gerechtelijke stukken, die naar gelang de aard van het in te schrijven rechtsfeit voor inschrijving in aanmerking komen.

Notariaat

In principe worden alle rechtshandelingen en andere rechtsfeiten die veranderingen kunnen teweegbrengen in de rechtstoestand van onroerend goed voor inschrijving vatbaar gemaakt. Soms gebeurt dit op straffe van nietigheid van de verkrijging (overdracht, vestiging, boedelscheiding, legaat, toedeling, toewijzing en onteigening), soms op straffe van niet-tegenwerping tegen derden (andere rechtshandelingen, erfopvolgingen, uiterste wilsbeschikkingen, vervulling van voorwaarden en tijdstippen, rechterlijke uitspraken, rechtsvorderingen en beslagen). In nog weer andere gevallen ontbreekt een speciale sanctie: boedelmenging, aanvaarding of verwerping van nalatenschappen, curatele, faillissement, surséance en verjaring.

In de laatstgenoemde gevallen zijn er overigens meestal andere openbare registers

bij de rechtbanken, zoals het huwelijksgoederenregister, het boedelregister, het curatele-register, het faillissementsregister en het surséance-register, waarop op den duur kan worden aangesloten. Hetzelfde geldt voor de registers van de burgerlijke stand en de bevolkingsadministratie bij gemeenten. Wat de registers van onroerend goed betreft zijn de meeste stukken die ingeschreven worden afkomstig van het notariaat als tweede hoekpunt van het rechtszekerheidssysteem. Het betreft dan met name notariële akten, waarin partijen ten overstaan van de notaris iets verklaren, en notariële verklaringen, waarin alleen de notaris aan het woord is. Belangrijke voorbeelden van het laatste zijn de verklaring van erfrecht[8]) en de verklaring van verjaring.

Rechterlijke macht

Toch blijkt uit het voorgaande ook reeds de belangrijke rol van de rechterlijke macht in het geheel van de vastgoedregistratie. Deze treedt hierbij in tweeërlei hoedanigheid op, namelijk enerzijds als burgerlijke rechter en anderzijds als administratieve. Over de eerstgenoemde rol zegt de Kadasterwet niet meer dan dat rechterlijke uitspraken, rechtsvorderingen, executorirale en conservatoire beslagen en andere gerechtelijke stukken kunnen worden ingeschreven in de openbare registers. Langs die weg vinden zij dus ook hun doorwerking in de kadastrale registratie en kaarten. Het betreft hier echter initiatieven van de burgers zelf en niet van de registrerende overheid. Dat ligt al anders bij weigering van de inschrijving door de bewaarder, in welk geval de president van de rechtbank ingevolge art. 3.1.2.4 NBW deze alsnog kan bevelen. In feite betreft het hier de beslissing van een administratief geschil tussen de burger als aspirant-inschrijver en de bewaarder als overheidsinstantie.

Nog duidelijker komt dit administratieve karakter naar voren bij het beroep tegen de bijhouding en de vernieuwing van het kadaster. In het eerste geval kunnen recht- en belanghebbenden ingevolge de artt. 61–64 Kadasterwet tegen de bijhoudingsresultaten, zoals die hen ter kennis worden gebracht wat betreft tenaamstelling en omschrijving van rechten, kadastrale aanduiding, grootte en grensligging, opkomen via een bezwaarschrift bij de betrokken ambtenaar van het kadaster en een beroep op rechtbank en Hoge Raad. In het tweede geval staat een dergelijke rechtsgang open tegen voorstellen tot vernieuwing van bovengenoemde gegevens, voordat deze in een proces-verbaal van vernieuwing worden opgenomen (artt. 76–79).

Kadaster

En daarmee zijn we dan al volop aangeland bij het gedeelte van het ontwerp Kadasterwet, dat handelt over de inrichting, de bijhouding en de vernieuwing van het kadaster. Hoofdstuk 3 gaat over de inrichting, te weten de kadastrale registratie, het kaartenbestand, de daaraan ten grondslag liggende bescheiden (veldwerk) en het net van coördinaatpunten, terwijl hoofdstuk 4 de bijwerking daarvan via bijhouding en vernieuwing regelt. Zoals de openbare registers van overschrijving (eigendom en andere gebruiksrechten) en inschrijving (hypotheken en beslagen) thans in elkaar worden geschoven tot één inschrijvingsregister, zo zullen ook de kadastrale en hypothecaire boekhouding worden samengevoegd tot één kadastrale registratie. Deze geeft in combinatie met de kadastrale kaarten een zo volledig mogelijk overzicht van de rechtstoestand. Bovendien moet zij volgens art. 49 op zodanige wijze worden bijgehouden, dat zij tenminste door middel van de naam van de eigenaar of beperkt gerechtigde en door middel van de kadastrale aanduiding van de onroerende zaak of het appartementsrecht raadpleging van de openbare registers mogelijk maakt.

Tussen kadaster en openbare registers bestaat dus een tweezijdige relatie: het kadaster is ingang tot de openbare registers, terwijl deze op hun beurt de voornaamste informatiebron voor het kadaster vormen. De voornaamste, niet de enige, want daarnaast put het kadaster ook gegevens uit inlichtingen van partijen en eigen waarnemingen, met name bij aanwijzing en opmeting van grenzen, en uit inlichtingen van andere overheidsinstanties, zoals gemeenten, vooral wat betreft persoonsgegevens. Bij de ambtshalve plaatsvindende vernieuwing wordt nog meer informatie buiten de openbare registers om ingewonnen, hetgeen naast het rechtsgevolg van titelzuivering op termijn (art. 79) veel kritiek van notariële zijde heeft opgeroepen[9]). Daarom zou het beter zijn het proces-verbaal door een notariële akte van vernieuwing – naar analogie van de akte van toedeling bij herverkavelingen – te vervangen.

4. Wet leidingbeheerdersregistratie

Ontwerp

Het ontwerp van Wet leidingbeheerdersregistratie, dat op 25 juli 1984 bij de Tweede Kamer is ingediend[10]), is evenals dat van de Kadasterwet lang onderweg geweest. Reeds in mei 1971 verscheen een rapport van de Studiecommissie Leidingenregistratie van de Nederlandse Landmeetkundige Federatie[11]), waarin als eerste fase voor de leidingenregistratie een dergelijke wet werd aanbevolen. Naast

Prof. Ir. G.F. Witt als voorzitter en ondergetekende als lid hadden daarin zitting vertegenwoordigers van de verschillende verenigingen van leidingbeheerders, gemeenten en gemeentewerken en de Dienst van het Kadaster en de Openbare Registers. Nog datzelfde jaar werden de ideeën van de studiecommissie nader uitgewerkt in een door de staatssecretaris van Financiën ingestelde werkgroep, die hem op 29 december 1971 een compleet wetsontwerp met memorie van toelichting als bijlage bij haar rapport aanbood[12]). Sindsdien werd van jaar tot jaar de voorgenomen indiening van het wetsontwerp bij de Tweede Kamer aangekondigd.

De vertraging kan niet alleen verklaard worden uit het feit dat de gemeenten ook hun aandeel in de registratie wilden kunnen leveren. Hieraan is in het ontwerp voldaan, maar voor het overige verschilt het weinig van het voorontwerp. Men kan zelfs zeggen dat deze wet goeddeels in het Laboratorium voor Geodesie is ontworpen; Mevr. Ir. E.C.C. Blitz, thans hoofd van het grondbedrijf in Den Haag, heeft hierin een werkzaam aandeel gehad.

Inmiddels is echter van de zijde van de leigingbeheerders ernstige kritiek op het ontwerp geuit[13]) en hebben deze zelf getracht in een informatiesysteem omtrent de ligging van leidingen te voorzien. Eerst echter iets over de opzet van het ontwerp.

Opzet

Kort gezegd komt het er op neer, dat de Dienst van het Kadaster en de Openbare Registers per bij AMVB te bepalen oppervlakte-eenheid (bijv. een vierkante kilometer) de namen en informatie- en correspondentie-adressen gaat registreren van de leidingbeheerders. De Minister van VROM kan op verzoek ook gemeenten toestemming verlenen om naast de Dienst zo'n registratie te houden. In dat geval moeten kadaster en gemeente elkaar over en weer de nodige gegevens verstrekken (art. 2). De leidingbeheerder is volgens art. 3 verplicht aan beide instellingen opgave te doen van de nodige gegevens en voor de registratie daarvan een bepaald bedrag te betalen. Kadaster of gemeente verstrekken aan ieder die daarom vraagt gegevens uit de bedoelde registratie (art. 5). De leidingbeheerder is bovendien, afgezien van geheime leidingen (art. 7), verplicht gegevens omtrent de ligging van de leidingen te verstrekken aan uitvoerders of ontwerpers van werken of werkzaamheden in het betrokken gebied en voor de juistheid en volledigheid daarvan in te staan (art. 6). Deze garantieplicht wordt pas vijf jaar en de informatieplicht één jaar na de inwerkingtreding van de wet ingevoerd (art. 11). Staat en gemeente zijn aansprakelijk voor de registratie en gegevensverstrekking (art. 8).

Kritiek

De kritiek van de kant van leidingbeheerders houdt vooral in, dat het wetsontwerp niet meer nodig zou zijn, wanneer het door hen zelf in enkele provincies ontwikkelde Kabels en Leidingen Informatie Centrum (KLIC) tot het hele land zou worden uitgebreid. Hierbij worden voorgenomen graafwerkzaamheden aan een centraal adres gemeld, vanwaaruit de aangesloten leidingbeheerders uit het betrokken gebied worden gewaarschuwd. Deze kunnen dan zelf contact opnemen met de opdrachtgever of uitvoerder en hem zo nodig de leiding ter plaatse aanwijzen. Wel zou men graag een verplichte aansluiting hebben voor alle leidingbeheerders en een wettelijke verplichting onder strafsanctie tot informatie-inwinning voor opdrachtgevers en uitvoerders van werken. Een dergelijke verplichting ontbreekt nu juist in het wetsontwerp. Verder zien de leidingbeheerders erg op tegen de kosten en de aansprakelijkheid. Het wil mij voorkomen, dat het wetsontwerp best in hun richting zou kunnen worden omgebogen door inderdaad informatie-inwinning tegen betaling van de kosten verplicht te stellen.

5. Wet op de Ruimtelijke Ordening

Geodetisch-juridische aspecten

Over de Wet op de Ruimtelijke Ordening wil ik in dit verband kort zijn. De geodetisch-juridische aspecten hebben vooral betrekking op de bindende werking van bestemmingsplankaarten, hoewel het opvallend is, dat een hoogleraar in de streekplanologie ook geodeet is[14]). Dezelfde overigens die destijds bij de Rijksplanologische Dienst in belangrijke mate heeft meegewerkt aan de theoretische onderbouw van de planologische kernbeslissingen[15]). Inmiddels lijkt het er op, dat deze pkb's overeenkomstig een mijnerzijds gedaan voorstel zodanig zullen worden geregeld dat zowel Eerste als Tweede Kamer een goedkeuringsrecht krijgen[16]).

Overigens is zulks op dit moment nog wel afhankelijk van wat de regering in het najaar zal besluiten omtrent een eventuele regeling van de operationele gebiedsaanwijzing[17]). Volgens mijn Delftse collega Wessel zou deze tot mijn troetelkinderen behoren[18]). Hoe dat zij, het is een bij uitstek geodetisch-juridische figuur (plaatsbepaling in juridische zin), waarbij een tracé of gebied wordt aangewezen voor inrichting of beheer onder gelijktijdige beschikbaarstelling van ruimte en geld. Opneming van het gebied op de bestemmingsplankaart is er het gevolg van. Bij de tracébepaling van wegen, spoorwegen, kanalen, buisleidingen enz. zijn geodeten trouwens ook in technische zin betrokken, even goed als bij de begrenzing

van andere inrichtings- en beheersgebieden, eerst in globale, later in kadastrale zin. Men behoeft alleen maar aan de aanwijzing van landinrichtings- en stadsvernieuwingsgebieden te denken, om over relatienotagebieden die hierna ook nog ter sprake komen maar te zwijgen.

6. Landinrichtingswet

Ingenieur van het kadaster

Is de Wet op de Ruimtelijke Ordening in het algemeen niet meer dan een juridisch kader voor het geodetische werk, met de pas in het Staatsblad verschenen Landinrichtingswet staat het wat dat betreft wel even anders. Een groot deel van de nieuwe wet wordt in beslag genomen door hoofdstuk VII (artt. 139–220), dat de herverkaveling tot opschrift draagt, waarvan de geodeet als ingenieur van het kadaster in ambtenlijke zin de voorbereiding en uitvoering in handen heeft. Maar ook de hoofdstukken V (Ruilverkaveling bij overeenkomst), VI, titel 2 (Begrenzingenplan en regeling eigendom, beheer en onderhoud van de daarin opgenomen voorzieningen) en VIII (Kosten) zijn speciaal voor hem van belang. Verder heeft hij nog belangrijke taken in de voorbereidingsperiode, bijv. wat betreft de regeling van het stemrecht van eigenaren en pachters en het opzetten van een informatie- en toedelingssysteem, mede in relatie tot het landinrichtingsplan. De Minister van VROM wijst in overeenstemming met die van Landbouw en Visserij dan ook aanstonds bij de instelling van de landinrichtingscommissie een ingenieur van het kadaster met één of meer plaatsvervangers aan om haar bij te staan (art. 30).

Geodetisch-juridische plannen

De Landinrichtingswet kent niet minder dan vijf specifiek geodetisch-juridische plannen, namelijk het begrenzingenplan (art. 131 e.v.), het plan van tijdelijk gebruik (art. 189 e.v.) en het plan van toedeling (art. 195 e.v.) bij herinrichting, ruilverkaveling en aanpassingsinrichting, alsmede het ruilplan in geval van ruilverkaveling bij overeenkomst en het onteigeningsplan bij herinrichting. Het begrenzingenplan stelt de grenzen vast van de gronden die worden toegewezen aan openbare lichamen voor wegen en waterlopen, natuur en landschap, openluchtrecreatie en andere doeleinden van openbaar nut. Eerder worden deze gronden al zo nauwkeurig mogelijk op kaarten aangegeven bij het landinrichtingsplan (art. 75).

Het plan van tijdelijk gebruik loopt vooruit zowel op de toedeling als op de toe-

wijzing van gronden en kan dan ook beide categoriën omvatten. Wel moet volgens art. 189 de toewijzing vaststaan voor gronden die tijdelijk aan het Rijk, openbare lichamen en rechtspersonen in gebruik gegeven worden. Uiteraard geldt een dergelijke eis niet voor de toe te delen gronden, hoewel het plan van tijdelijk gebruik vaak wel op de definitieve toedeling zal anticiperen, namelijk voorzover het gaat om gereed gekomen kavels.

Het plan van toedeling zelf blijft uiteraard het klapstuk van de herverkaveling en neemt qua voorbereiding en uitvoering vaak jaren in beslag. Met het ruilplan in het kader van de kavelruil is dat niet het geval, maar dan gaat het gemiddeld ook maar om 25 ha[19]). Het onteigeningsplan tenslotte is in de Onteigeningswet geregeld (artt. 122 en 123), doch de betreffende gronden worden al in het landinrichtingsplan zo nauwkeurig mogelijk op kaart aangegeven.

Administratieve herinrichting of ruilverkaveling

Bij uitstek geodetisch-juridisch is de administratieve herinrichting of ruilverkaveling. Het heeft mij persoonlijk heel wat moeite gekost om deze in de nieuwe wet geregeld te krijgen[20]). Een daartoe ontworpen amendement op de Landinrichtingswet werd in plaats van door mijn eigen partij door de PvdA ingediend en later dan ook prompt verworpen[21]). Toen was echter inmiddels overeenstemming bereikt over een wat minder zichtbare, maar niet minder effectieve inbouw van deze verkavelingsvorm in de wet via een aantal nota's van wijziging van de regering en amendementen van de Tweede Kamer.

Aanvankelijk wilde de regering niet verder gaan dan een vereenvoudiging van de procedure van herinrichting en ruilverkaveling mogelijk te maken via weglating van het landinrichtingsprogramma[22]). Later aanvaardde zij toch een verdere afslanking ook van het landinrichtingsplan, zodat maatregelen en voorzieningen in de zin van infrastructurele werken met de daarvoor benodigde gronden geheel zouden kunnen worden weggelaten en daarmee dus ook de toewijzing aan openbare lichamen via algemene aftrek of onteigening. In de tekst van art. 74, eerste lid onder d, komt dit tot uiting in de woorden: "met, *in voorkomende gevallen*, vermelding van de daarvoor benodigde gronden." Het kan nu dus ook voorkomen, dat helemaal geen grond nodig is voor openbare doeleinden, zodat ingevolge het bij amendement-Van Noord (CDA) toegevoegde zesde lid van art. 131 ook geen begrenzingenplan behoeft te worden opgesteld[23]).

Ik geef toe, het lijkt allemaal ingewikkeld, maar het komt er dus op neer, dat zowel herinrichting als ruilverkaveling zodanig kunnen worden afgeslankt dat alleen

een herverkaveling met de daartoe vereiste kavelinrichtingswerken overblijft. Kortom, een overwegend geodetisch-juridische vorm van landinrichting is thans mogelijk. Voorlopig zal ingevolge aanvaarding van de motie-Waalkens (VVD) worden begonnen met 5000 ha van zulke administratieve projecten per jaar[24]), wat toch een leuk begin is, naast de ook al administratieve ruilverkavelingsovereenkomst, waarvan er momenteel zo'n 1500 in voorbereiding zijn.

7. Wet op de stads- en dorpsvernieuwing

Inhoud

De Wet op de stads- en dorpsvernieuwing is wat de tijdsdimensie betreft haar landelijke collega voor de landinrichting iets voor gebleven en wel door de invoering per 1 januari 1985. Niet echter wat de inhoud betreft, want voorlopig kan deze wet aan de instrumentele uitrusting van de Landinrichtingswet nog niet tippen. Dat gaat echter, indien de tekenen niet bedriegen, spoedig veranderen, nu in het kader van een reeds in 1977 aan mij verstrekte regeringsopdracht overeenstemming met de staatssecretaris en zijn ambtenaren is bereikt over de tekst van een wettelijke regeling van de stedelijke herverkaveling[25]). Voorlopig geeft de onderhavige wet echter alleen nog maar een aanvulling op Wet Ruimtelijke Ordening, Woningwet en Onteigeningswet en wel in de zin van een organisatie- en planningsstructuur op rijks, provinciaal en gemeentelijk niveau, een aantal specifieke verordeningen van provincies en gemeenten, en een financiële decentralisatie via provinciale en gemeentelijke stadsvernieuwingsfondsen. Hier alleen iets over het gemeentelijke stadsvernieuwingsplan, omdat dit de grondslag zal gaan vormen ook voor stedelijke herverkaveling, voorzover deze niet bij overeenkomst plaatsvindt.

Stadsvernieuwingsplan

Elders[26]) heb ik het verschil tussen het in de artt. 31 e.v. van de wet geregelde stadsvernieuwingsplan en een gewoon bestemmingsplan aldus aangeduid, dat het eerste tegelijk een inrichtingsplan is, dus mede gericht op de uitvoering van werken en daarmee verbonden herindeling van eigendom en gebruik van gronden en opstallen. Bij de huidige stand van wetgeving voegt het stadsvernieuwingsplan drie nieuwe elementen toe aan een bestemmingsplan waarmee het voor het overige gelijk wordt gesteld.

Het eerste extra element betreft een soort van operationele gebiedsaanwijzing: bij een stadsvernieuwingsplan kan een gebied worden aangewezen voor moderni-

sering of vervanging van bestaande bebouwing (renovatie of sanering), met als gevolg dat voor deze doeleinden ook onteigening of huurbeëindiging zal kunnen plaatsvinden (art. 32). Verder gaat het stadsvernieuwingsplan ingevolge art. 33 vergezeld van een uitvoeringsschema, waarin de uit te voeren werken ook wat tijd en geld betreft worden gepland. En tenslotte zijn aan het stadsvernieuwingsplan nog de gevolgen van een leefmilieuverordening verbonden in de zin van het vereiste van een sloopvergunning met bouwplicht (art. 36) en een gedoogplicht voor leefbaarheidsvoorzieningen. Een vierde gevolg zou kunnen zijn de aanwijzing van een herverkavelingsgebied conform de nu in voorbereiding zijnde regeling.

Stedelijke herverkaveling

In een nieuw in te voegen hoofdstuk IVa over stedelijke herverkaveling wordt daaronder verstaan een zodanige samenvoeging, verkaveling en verdeling van onroerende goederen binnen een daartoe bij stadsvernieuwingsplan aangewezen gebied, dat een doelmatige en gecoördineerde uitvoering van dit plan mogelijk wordt. Een dergelijke uitvoering wordt in het wetsontwerp langs twee wegen mogelijk gemaakt, namelijk enerzijds via een controle op het rechtsverkeer en anderzijds via een plan van toedeling en schadeloosstelling.

De controle op het rechtsverkeer drukt zich uit in het vereiste van goedkeuring van vervreemding of verhuizing door de herverkavelingscommissie. Deze toetst daarbij aan de uitgangspunten voor het plan van toedeling en schadeloosstelling, welke in het uitvoeringsschema worden opgenomen. Die uitgangspunten betreffen richtlijnen en voorwaarden voor de toedeling aan particulieren en voornemens tot verwerving van gronden door de gemeente. In het laatste geval kan men alleen aan de gemeente verkopen of verhuren en in het eerste geval alleen kopen of huren, wanneer de koper of huurder aan de richtlijnen en voorwaarden voor toedeling voldoet.

Aan die richtlijnen en voorwaarden moet ook worden voldaan bij de latere toedeling op planbasis. Recht op toedeling, bij voorkeur van het door hen ingebrachte onroerend goed, hebben uitsluitend eigenaren en gebruikers die zich schriftelijk tegenover de herverkavelingscommissie bereid verklaren hun medewerking aan de uitvoering te verlenen overeenkomstig de in het uitvoeringsschema gestelde voorwaarden. Daartoe kan ook behoren, dat zij de herverkavelingscommissie machtigen de werken aan de verschillende woningen en bedrijfspanden complexgewijs aan te besteden en te doen uitvoeren en wel tegen betaling van de kosten tot het maximum van de waardevermeerdering.

Voor verdere bijzonderheden zie men het wetsontwerp, dat in het Laboratorium voor Geodesie voor belangstellenden verkrijgbaar is.

8. Onteigeningswet

Beweging

De Onteigeningswet is – om met het motto van dit boek te spreken – voortdurend in beweging, al vanaf haar inwerkingtreding in 1851. Sindsdien zijn heel wat politieke stormen over haar heen gegaan, laatstelijk in 1977. Nadat al in 1974 door mij was geprobeerd in een debat met Dr. Ir. A. Vondeling voor de Leidse studenten een compromis tot stand te brengen over de waardebepaling van onroerend goed[27]), hetwel uiteindelijk ook in 1981 in de artt, 40b–40f is neergelegd, moest er eerst nog zo nodig een kabinet over vallen. Overigens mede door toedoen van Den Uyl zelf, die nu tot volgend jaar zal moeten wachten om te weten of er ooit nog een tweede kabinet onder zijn signatuur komt. Intussen hangt op mijn studeerkamer – naast een fraaie oorkonde inzake het erelidmaatschap van Snellius – nog steeds een Gezigt op de Academie, te Leyden uit 1763. In reproductie weliswaar, maar toch als blijvende herinnering aangeboden door de Leidse studenten, die toen de wens uitspraken dat het debat tot een compromis zou kunnen leiden. Dat lukte later inderdaad, alleen niet met de PvdA[28]).

Wijzigingen

Hoe dat zij, behalve op de schadeloosstelling hebben de meeste wijzigingen van de Onteigeningswet betrekking gehad op de versnelling van de procedure (laatstelijk in 1972) en op de uitbreiding van de onteigeningsmogelijkheden. Zowel bij de Wet op de stads- en dorpsvernieuwing als bij de Landinrichtingswet is dit laatste het geval geweest. Momenteel is alweer een wetsontwerp bij de Tweede Kamer aanhangig, ditmaal tot verruiming van de bouwplanonteigening en die voor achterstallig onderhoud[29]). Ook in eerstegenoemde wet is al een belangrijke verbreding en versnelling van de onteigeningsbevoegdheden tot stand gebracht, zowel op grond van stadsvernieuwingsplannen als – hierop vooruitlopend – op basis van een bouwplan[30]).

Toch zal onteigening nooit de slagvaardigheid kunnen krijgen, die ik mij bij de stedelijke herverkaveling voorstel. Daarvoor is zij teveel gericht op individuele toepassing bij uiterste noodzaak en urgentie en te weinig op een collectieve aanpak die eigenaren stimuleert om mee te doen in plaats van zich in geld te laten schadeloosstellen. Niettemin krijgen geodeten steeds meer met onteigening te

maken, niet alleen bij grondbedrijven van Rijk, provincie en gemeente, doch ook bij de landinrichting, nu in herinrichtingsverband onteigening ten name van de Staat kan plaatsvinden. De betreffende gronden worden uiteindelijk aan openbare lichamen of rechtspersonen toegewezen via het begrenzingenplan.

9. Wet voorkeursrecht gemeenten

Invoering

Gelijktijdig met de Wet op de stads- en dorpsvernieuwing is ingevoerd de Wet voorkeursrecht gemeenten, waarover al sinds lang ten principale overeenstemming bestond, maar die vanwege de koppeling van de prijsbepaling aan de Onteigeningswet vertraging had ondergaan als gevolg van de grondpolitieke crisis. De financiële gevolgen wreken zich nu, doordat de gemeenten tijdens de jaren van hoogconjunctuur te veel bouwgrond in een te vroeg stadium hebben moeten kopen om projectontwikkelaars en speculanten voor te zijn. En zelfs nu dreigde het nog mis te gaan met de invoering, doordat de VVD afhaakte. Op het nippertje kon via de RARO een compromis worden bewerkstelligd tussen PvdA en CDA om de wet althans voor stadsvernieuwingsgebieden ingevoerd te krijgen[31]). Momenteel zijn de grote steden bezig de invoering voor te bereiden.

Geodetisch-juridische aspecten

Ook hier zijn de geodetisch-juridische aspecten niet moeilijk op te sporen. Allereerst betreft het de kadastrale grondslag van het voorkeursrecht. Het wordt bij besluit van gemeenteraad of B en W gevestigd door aanwijzing van gronden, met vermelding van de kadastrale rechthebbenden en perceelsgegevens. Dit besluit wordt vervolgens ingeschreven in de openbare registers en verwerkt in de kadastrale registratie, zodat notaris en partijen in het rechtsverkeer daarvan kennis kunnen nemen.

Een tweede aspect heeft betrekking op de verplichte openbare registratie die de gemeente ingevolge het Besluit voorkeursrecht gemeenten moet houden van alle bij de wet voorgeschreven handelingen betreffende ontstaan, tenietgaan en uitoefening van het voorkeursrecht. Hiermee wil men duidelijkheid en rechtszekerheid verschaffen aan alle betrokkenen (verkopers, notarissen, derde-kopers, makelaars en ook de gemeente zelf) omtrent de stand van zaken op elk moment. Men kan deze speciale gemeentelijke registratie als een aanvulling op de kadastrale beschouwen, maar zij doet wel erg perfectionistisch aan. Ik zou bijna zeggen, zo'n registratie kunnen alleen geodeten bijhouden.

10. Wet agrarisch grondverkeer

Invoering

De wet agrarisch grondverkeer is de laatste van de grondpolitieke drieling uit het mislukte huwelijk tussen PvdA en CDA, die om aandacht vraagt. Deze wet bestaat uit drie delen, waarvan er slechts één is ingevoerd, namelijk het organisatorische deel betrekking hebbend op het Bureau beheer landbouwgronden (BBL) als publiekrechtelijk opvolger van de gelijknamige stichting (SBL). Niet ingevoerd zijn nog de landbouwkundige toetsing van vervreemdingsovereenkomsten door de grondkamers en de regeling van het voorkeursrecht van het BBL. Dit laatste zal mede in samenhang met de Landinrichtingswet en de toekomstige Wet beheer landbouwgronden, ongetwijfeld een keer gebeuren. Met name voor de aankoop van gronden in landinrichtings- en reservaatsgebieden zal het voorkeursrecht een nuttige functie kunnen vervullen. Hetzelfde geldt voor bufferzones, natuurgebieden en allerlei andere gebieden waar aankoop van overheidswege of ten behoeve van natuurbeschermingsorganisaties nodig is. De regeling stemt inhoudelijk overeen met die van het gemeentelijk voorkeursrecht[32]).

Toetsing

De landbouwkundige toetsing van vervreemdingsovereenkomsten is een geheel andere zaak. In een bespreking van een hieraan gewijd proefschrift[33]) heb ik al opgemerkt, dat deze als methode van prijsbeheersing van landbouwgronden wel erg indirect werkt, omdat zij alleen het allocatiemechanisme van de grondmarkt hanteert en niet het prijsmechanisme. Door een beperking van het aantal kopers die voor verwerving in aanmerking komen hoopt men ook de prijs te drukken. Zelf heb ik destijds deze methode aanbevolen, niet omdat ik er alles van verwachtte, maar omdat na de val van het kabinet-Den Uyl geen andere methode haalbaar was. Met name niet die van directe prijsbeheersing, al dan niet in combinatie met toewijzing door de grondkamer[34]). Misschien komt de zaak bij een volgende kabinetsformatie opnieuw aan de orde. Hopelijk niet in 1989, zoals noot 28 doet verwachten.

Wet beheer landbouwgronden

Relatienotabeleid

Meer perspectief lijkt weggelegd voor de Wet beheer landbouwgronden, als toekomstige opvolger van de Beschikking beheersovereenkomsten 1983.

Deze houdt het zgn. relatienotabeleid in, genoemd naar de Nota betreffende de relatie landbouw en natuur- en landschapsbehoud van 1975. De eerste regeling dateerde van 1977. Hoewel langzaam op gang gekomen begint dit beleid, gericht op het (mede) dienstbaar maken van de landbouw aan doeleinden van natuur- en landschapsbeheer, toch redelijk succes te krijgen, vooral in combinatie met landinrichting. De eerste 100.000 ha zijn voor het grootste deel aangewezen als beheers- of reservaatsgebied. In ongeveer een derde deel daarvan zijn beheersplannen tot stand gekomen, zodat beheersovereenkomsten met boeren en verpachters kunnen worden afgesloten. Ook vindt regelmatig aankoop van gronden in reservaatsgebieden plaats, waartoe zelfs gronden in de IJsselmeerpolders worden verkocht ingevolge de bekende motie-Faber.

Voorontwerp

In het voorontwerp, dat in het voorjaar aan de adviesorganen waaronder Landbouwschap en RARO werd toegezonden, worden drie soorten gebieden onderscheiden, namelijk beheersgebieden, reservaatsgebieden en reservaten. De eerste zijn blijvend bestemd voor het afsluiten van beheersovereenkomsten om de landbouw tegen vergoeding mede dienstbaar te maken aan natuur en landschapsbeheer. Hier moet een aangepaste vorm van landbouw, de zgn. beheerslandbouw, tot stand komen. De bereidheid daartoe moet bij de boeren aanwezig zijn en kan bij de wenszittingen voor het plan van toedeling worden gepeild. Ook in reservaatsgebieden worden aanvankelijk beheersovereenkomsten afgesloten, maar wel met de bedoeling om die met behulp van een optierecht of voorkeursrecht aan te kopen danwel aan natuurbeschermingsorganisaties toe te wijzen of toe te delen in landinrichtingsverband. Zodra de grond in het reservaatsgebied volledig is aangekocht of anderszins door natuurbeschermingsorganisaties verkregen, spreekt het voorontwerp van reservaten. Deze zullen onder de werking van de Natuurbeschermingswet worden gebracht. Tegelijk met de Wet beheer landbouwgronden wordt echter ook de Pachtwet in deze zin gewijzigd, dat verpachting mede voor natuur- en landschapsdoeleinden mogelijk wordt[35]). Behalve de beheersovereenkomsten zullen ook de beheersplannen en de gebiedsaanwijzingen in de wet worden geregeld. De RARO heeft voor de laatste de procedure van de operationele gebiedsaanwijzing aanbevolen[36]).

12. Overige wetgeving

Met het bovenstaande tiental wetten is de voor de geodeet van belang zijnde wetgeving uiteraard niet uitgeput. Met name vakken als agrarisch recht, bouwrecht, energierecht, milieurecht, volkshuisvestingsrecht en waterstaatsrecht omvatten

nog talloze wettelijke regelingen die in de toepassing dicht tegen de bovengenoemde aanliggen. In dit bestek is het uiteraard ondoenlijk op de ontwikkeling ervan nader in te gaan. Geodeten kunnen zelf hun plaats in dit geheel bepalen, zowel juridisch als meetkundig.

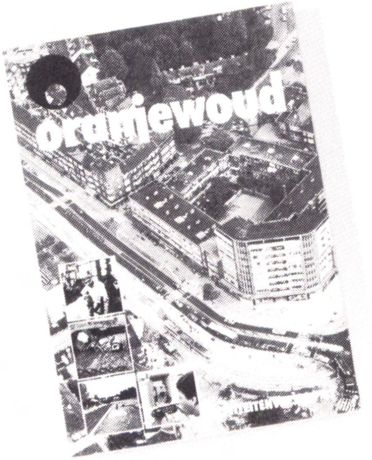
1. De eerste drie gingen over: De geodetisch ingenieur en het recht (1960–1965), Administratieve en planologische geodesie in een juridisch-bestuurlijk kader (1970–1975) en Opleiding in de planologisch-administratieve geodesie (1975–1980).
2. Asser-Beekhuis, Zakenrecht, Algemeen Deel, 12e druk, Zwolle 1985, hoofdstuk VIII, Openbare registers en kadasters.
3. Aldus Hof Arnhem 25 mei 1971, NJ 1971, 334, bevestigd door HR 5 mei 1972, NJ 1973, 3.
4. Volgens J.C. Anneveld, Zekerheid omtrent eigendomsgrenzen van onroerend goed, Publikatie Rijkscommissie voor Geodesie 1984, blz. 81 verrichtte het Kadaster in 1981 niet minder dan 5951 grensuitzettingen ter oplossing van onzekerheden of conflicten.
5. Zie behalve Asser-Beekhuis, Zakenrecht ook jubileumbundel Op goede gronden, blz. 15 e.v. bij het 150-jarig bestaan van de Dienst van het Kadaster en de Openbare registers (1982) en jubileumuitgave 100 jaar K en L bij het eeuwfeest van de gelijknamige vereniging, blz. 23 e.v. (1984).
6. Zie bijv. H.R. Heerema in WPNR 5056, L. Gimbel in WPNR 5391 en E.A.A. Luijten in WPNR 5620.
7. Zie over deze hoekpunten ook de genoemde publikatie van Anneveld en mijn eigen bijdrage in 100 jaar K en L.
8. Zie hierover J.W.M. de Vos, De notariele verklaring van erfrecht, diss. VU 1975.
9. Luijten in WPNR 5620, Van Velten in WPNR 5647 en Kwartaalbericht Nieuw BW 1984/2 en Rapport Commissie Kadasterwet KNB in WPNR 5661.
10. Tweede Kamer, vergaderjaar 1983–1984, 18478, nrs. 1–3.
11. Gepubliceerd in het Nederlands Geodetisch Tijdschrift, mei 1971.
12. Bij brief van 8 mei 1972 door de Staatssecretaris van Financien aangeboden aan de Tweede Kamer.
13. H.J.J. Pohlmann in Bouwrecht 1985, blz. 276 e.v.
14. Ir. A. Dekker, Het streekplan in theorie en praktijk, rede uitgesproken bij de aanvaarding van het ambt van buitengewoon hoogleraar in de planologie te Nijmegen, 1984.
15. Studierapporten RPD, Algemeen ruimtelijk planningkader, eerste deel: planningsmethodiek, Den Haag 1975.

16. De Tweede Kamer door aanvaarding van het amendement Van Erp (VVD), vergaderjaar 1983–1984, 14889, nr. 92, door mevr. Salomons (PvdA) in Handelingen 1984, blz. 4626 spottend als amendement Van Erp/De Haan aangeduid, en de Eerste Kamer bij aanvaarding van de novelle Tweede Kamer 1984–1985, 19018, nrs. 1–3.
17. Zulks naar aanleiding van het rapport Ordening van besluitvorming in de ruimte van Tj. de Koning e.a. Deventer 1985 en eerder al RARO-advies over de wettelijke regeling van de operationele gebiedsaanwijzing, met een proeve voor een wetstekst, 's-Gravenhage 1984.
18. J. Wessel in boekbespreking Onroerend-goedrecht, Bouwrecht 1985, blz. 425.
19. Zie hierover de jaarverslagen van Landinrichtingsdienst en Kadaster en verder MvA Landinrichtingswet, Tweede Kamer 1981–1982, 15907, nr. 6, blz. 54 e.v.
20. Zie publikaties in De Landbode 1981, nr. 27, blz. 12 e.v., De Boerderij 1981, nr. 1, blz. 10 e.v., Agrarisch Recht 1983, blz. 97 e.v. en 373 e.v.
21. Tweede Kamer 1983–1984, 15907, nr. 42 (amendement-De Boois).
22. Zie Nota naar aanleiding van het eindverslag met bijbehorende Tweede Nota van wijzigingen, door mij besproken in Agrarisch Recht 1983, blz. 373 e.v.
23. Bij Vierde Nota van wijziging nam de regering de amendementen over van Van Noord betreffende de mogelijkheden om de toewijzing aan openbare lichamen (nr. 32) en het begrenzingenplan (nr. 26) geheel weg te kunnen laten.
24. Tweede Kamer 1983–1984, 15907, nr. 103.
25. Zie voor de uitgangspunten Staatssecretaris Brokx, Handelingen Tweede Kamer 1984, blz. 3573 en voor de tekst het Tweede concept-ontwerp van wet tot wijziging van de Wet op de stads- en dorpsvernieuwing, Hoofdstuk IVa. Stedelijke herverkaveling, Delft/ Amsterdam, juni 1985.
26. Onroerend-goedrecht, deel b. Stadsinrichting, Deventer 1984, blz. 285 e.v.
27. Grondpolitiek in juridisch perspectief, De Pacht 1974, blz. 162 e.v.
28. In het aan Den Uyl opgedragen boek Ministerraad 1989, Het derde kabinet Den Uyl vergadert, Van Gennep Amsterdam 1979, wordt op blz. 99 in de zeer geheime notulen van de Ministerraad van 3 februari 1989 verwezen naar het interessante Liber Amicorum voor prof. De Haan getiteld: "Koeien en heilige koeien; vijftig variaties op een derde lid". Blijkbaar hoopt men in die kring nog steeds op een compromis. Tegen die tijd hoop ik inderdaad afscheid te nemen, dus wie weet.
29. Wetsvoorstel tot wijziging van de Onteigeningswet, Tweede Kamer 1984–1985, 18784, nrs. 1–3, besproken door E.W. van Gelder, Bouwrecht 1985, blz. 357 e.v.
30. Zie Onroerend-goedrecht, deel b. Stadsinrichting, resp. blz. 289 e.v. en 254 e.v.
31. Dit leidde zelfs tot gelijkluidende amendementen van Van Baars (CDA), Tweede Kamer 1983–1984, 13924, nr. 48 en mevr. Salomons (PvdA) nr. 81, waarover Onroerend-goedrecht, deel b. Stadsinrichting blz. 82 e.v.
32. Zie voor een vergelijking tussen beide voorkeursrechten Agrarisch Recht 1982, blz. 13 e.v.
33. A.H.T. Heisterkamp, Agrarisch grondverkeer, diss. Groningen 1983, waarover bespreking in Agrarisch Recht 1985, blz. 165 e.v.
34. Zie hierover Heisterkamp a.w. en CDA-rapport Agrarisch grondbeleid, Den Haag 1979, blz. 20 e.v.
35. Hierover P. de Haan en W.J. de Wolff in Agrarisch Recht 1984, blz. 333 e.v. en E.J.W. Roels in Agrarisch Recht 1984, blz. 494 e.v.
36. Advies over het voorontwerp van een Wet beheer landbouwgronden, met een proeve van een wettekst voor de oga, 's-Gravenhage 1985.

oranjewoud

VOOR STAD EN LAND

'Oranjewoud' is een gerenommeerd ingenieursbureau, dat gespecialiseerd is in de inrichting van stad en land. Bij het bureau werken 700 mensen.
De omzet bedraagt circa *f* 70 mln. Ongeveer driekwart van de omzet komt van de overheid, (gemeenten, waterschappen, recreatieschappen, provinciale- en rijksdiensten); de resterende omzet is hoofdzakelijk afkomstig van industriële ondernemingen. Het hoofdkantoor staat in Heerenveen. Daarnaast is er in bijna elke provincie een regionale vestiging.
In het buitenland is 'Oranjewoud' onder ander actief in Algerije, België, Denemarken, Honduras, Indonesië, Kenya en Noord Jemen.
'Oranjewoud' richt zich in het bijzonder op de gebieden algemene civieltechniek, cultuurtechniek, geodesie, sport-, recreatie- en groenvoorzieningen, ruimtelijke planning, bomen en bossen, werktuigbouwkunde, electrotechniek en milieuzaken. De werkzaamheden hebben betrekking op onderzoek, advies, beleidsplannen, projectvoorbereiding, directievoering en uitvoering, alsmede beheer en onderhoud.
Jaarlijks worden meer dan 1.500 projecten behandeld van uiteenlopende aard. Het betreft niet alleen grote multidisciplinaire projecten, maar ook dienstverlening van kleinere omvang.



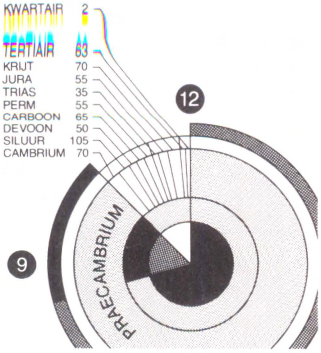
Het 'Oranjewoud' Activiteitenverslag geeft hierover uitgebreide informatie. U kunt het kosteloos aanvragen bij het hoofdkantoor

oranjewoud

Hoofdkantoor
Koningin Wilhelminaweg 11
Postbus 24 8440 AA Heerenveen
Tel. 05130-31415

Vestigingen in
Apeldoorn, Assen, Boskoop, Driehuis, Haamstede, Heerenveen, Lomm, Oosterhout en Stadskanaal

256 Miljoen jaar geleden is het werk voor de Nederlandse Aardolie Maatschappij begonnen.



Een geologische tijdklok: 4600 miljoen jaar in twaalf uur. De periode tussen half elf en twaalf uur kan weer onderverdeeld worden in Kwartair, Tertiair etc.
Achter de namen van deze perioden staat de tijdsduur in miljoenen jaren vermeld.

Ons huidige bestaan zou onmogelijk zijn zonder energie.

Gelukkig bevinden zich (nog) voldoende energiebronnen in de aarde. De vraag is dan alleen: ,,Waar en hoe?". Waar zit het precies en hoe halen we het naar boven.

Met de beantwoording en oplossing van die twee wezenlijke vragen houdt de Nederlandse Aardolie Maatschappij (NAM) zich al sinds 1947 bezig.
Met succes, want elke dag opnieuw profiteert bijna iedere Nederlander direct van het gemak en het comfort van ons aardgas. En indirect ook van de in ons land gevonden aardolie.

Op de geologische tijdklok ziet u het precies.

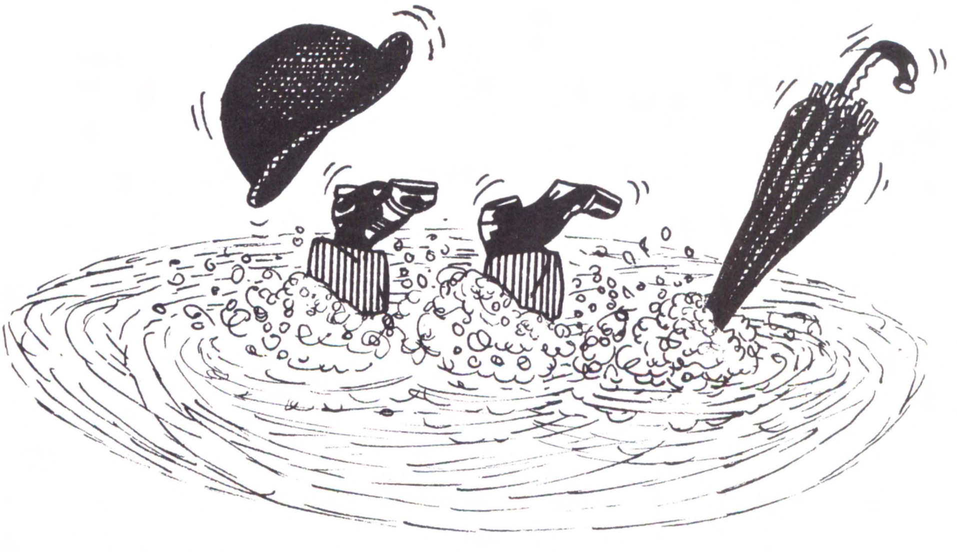
Onze aarde bestaat zo'n 4600 miljoen jaar. Om dat verbijsterende getal wat begrijpelijker en dichterbij huis te halen, is er een zogeheten geologische tijdklok ontworpen. Daarop zijn die 4600 miljoen samengeperst in 12 uur. En ziet u op welk uur (respectievelijk in welke tijdsperiode) de diverse levensvormen en fossiele aardlagen gevormd zijn. Het aardgas en de aardolie waarnaar de NAM zoekt, zijn zo rond 20 minuten over 11 ontstaan.

Met andere woorden: 256 miljoen jaar geleden werd de basis gevormd, waardoor de NAM anno nu in staat is om aardgas en aardolie naar de oppervlakte te halen. Een bezigheid waar we, in 't belang van ons allemaal, nog lang mee door hopen te gaan.

NAM: zonder energie staan we stil.

Nederlandse Aardolie Maatschappij b.v.

Schepersmaat 2 – Postbus 28 9400 AA Assen – Tel. 05920-69111



EEN DUIK IN HET DIEPE

Ir. R.J.G.H. Kroon

1. Inleiding

De afgelopen jaren hebben een hernieuwde belangstelling te zien gegeven voor het vrije ondernemerschap. Mensen met een jarenlang dienstverband bij een bedrijf of een overheidsinstelling wagen, na een zekere reputatie verworven te hebben, de stap naar zelfstandigheid. Maar ook schoolverlaters en recentelijk afgestudeerden beginnen voor zichzelf.
Bij deze laatste groep is er vaak sprake van een duik in het diepe.

In dit verhaal de gebeurtenissen van de jongste telg van de geodetische vloot: de onderneming Geodelta.

2. Voorjaar 1983: De aanloopfase

Tijdens en na mijn studie Geodesie ben ik steeds betrokken geweest bij teledetectische en fotogrammetrische onderzoeksprojecten in binnen- en buitenland. Hierdoor verkreeg ik een goed inzicht in de toepassingsmogelijkheden van terrestrische fotogrammetrie en de fotogrammetrie ten behoeve van niet-topografische toepassingen. Het viel direct op dat deze vormen van fotogrammetrie in het buitenland een vrij algemene bekendheid genieten en opgenomen zijn in het dien-

stenpakket van een aantal ingenieursbureau's. Tevens kon geconstateerd worden dat buitenlandse universiteiten en hogescholen onderzoek verrichtten naar een vergroting van de toepassingsmogelijkheden van fotogrammetrie door de ontwikkeling van algemeen toepasbare analytische rekentechnieken gekoppeld aan moderne analytische uitwerkingsinstrumenten.
De resultaten van deze onderzoeken leidden tot de conclusie dat fotogrammetrie een interessante drie-dimensionale meettechniek is, die ook buiten de traditionele luchtkaartering van grote waarde kan zijn bij allerhande meetproblemen.
Bij mij rees de vraag waarom fotogrammetrie voor andere toepassingen dan luchtfotogrammetrie zo onbekend was in Nederland. Of had ik het bij het verkeerde eind en werd fotogrammetrie wèl veelvuldig toegepast, maar was ik hier niet van op de hoogte?
Uiteraard wist ik af van het bestaan van een onderneming in het oosten van het land, die zich gespecialiseerd had in de architectuurfotogrammetrie.
Maar verder?

Besloten werd om in het voorjaar van 1983 steekproefsgewijs een aantal bedrijven en instellingen telefonisch te benaderen. Van deze bedrijven vermoedde ik dat zij gebaat konden zijn bij fotogrammetrische meettechnieken. In dit telefoongesprek trachtte ik te weten te komen, wie binnen de bedrijfsorganisatie voor mij de meest geschikte gesprekspartner zou zijn.
Met deze functionaris nam ik vervolgens contact op, hetgeen in bijna alle gevallen leidde tot een bezoek aan het bedrijf of de instelling.

Het merendeel van deze ondernemingen bleek niet op de hoogte te zijn van het bestaan van fotogrammetrie als meettechniek.
Slechts twee medische instellingen waren wèl op de hoogte van fotogrammetrie en pasten deze meettechniek op routinematige wijze toe bij hun werkzaamheden. Hiertoe beschikten zij over moderne computergestuurde fotogrammetrische uitwerkingsapparatuur.
Zij waren niet op de hoogte van het bestaan van een werkeenheid fotogrammetrie van de afdeling der Geodesie maar hadden wel contact met buitenlandse fotogrammetrische instellingen.
Het zij mij vergund op te merken dat hier een belangrijke taak ligt voor de werkeenheid fotogrammetrie van de afdeling der Geodesie, nl. het verrichten van research op het gebied van de niet-topografische fotogrammetrie alsmede het promoten van deze techniek bij een zeer breed scala van niet-geodetische bedrijven.
Mogelijk kan het thans ter financiering bij de overheid ingediende project "Driedimensionale Geometrische Informatie uit Digitale Stereobeelden (DIGIDS)" van deze werkeenheid en een aantal in dit project participerende bedrijven en

instellingen hier zorg voor dragen (*).

Het resultaat van de gesprekken kan als volgt worden samengevat:

- het niet toepassen van fotogrammetrie berustte niet op een weloverwogen afwijzing van de methode, maar veeleer op een totale onbekendheid met de fotogrammetrische meettechniek;
- één bedrijf wilde zo snel mogelijk overgaan tot een haalbaarheidsonderzoek van de methode binnen zijn dimensiecontrole-problematiek.

Naar aanleiding van deze gesprekken rees de volgende vraag:

- Is het mogelijk een onderneming op te richten die activiteiten ontplooit op het gebied van de geodesie, de terrestrische fotogrammetrie en de niet-topografische fotogrammetrie?

Het stellen van deze vraag leidt direct tot een groot aantal nieuwe vragen, zoals:

- Kan de onderneming levensvatbaar zijn, met andere woorden, is de markt, die men denkt te veroveren, groot genoeg voor het bestaan van de onderneming?
- Wat worden mijn produkten en diensten?
- Wie zijn de huidige concurrenten en uit welke hoek kunnen potentiële concurrenten verwacht worden?
- Ben ik wel geschikt voor een bestaan als ondernemer?
- Hoe kom ik aan startkapitaal?
- Wat zijn de financiële consequenties van het zelfstandig ondernemerschap?
- Wat zijn de juridische consequenties van het zelfstandig ondernemerschap?
- Is het niet bijzonder moeilijk, zo niet onmogelijk, fotogrammetrie bij klanten aan te bevelen? Onbekend maakt toch onbemind?

Bovenstaande vragen geven wel aan wat allemaal om de hoek komt kijken bij het oprichten van een onderneming. Men moet op al deze vragen een weloverwogen antwoord kunnen geven voordat de eigenlijke oprichting plaatsvindt. Immers, je maakt een keuze die vérstrekkende gevolgen kan hebben voor je toekomst.

Als je je ideeën enigszins op een rijtje hebt gezet is de volgende stap het naar bui-

(*) De dagelijkse leiding van het DIGIDS-project berust bij Ir. M.J.P.M. Lemmens, die als promovendus voor dit werk is aangetrokken.

ten brengen van de ideeën naar allerhande deskundigen.
Veel instanties leggen zich namelijk toe op het geven van adviezen hoe een onderneming op te zetten. De laatste jaren is voor starters – het modewoord voor aspirant-ondernemers – een heel netwerk van adviesinstanties in het leven geroepen waar zij, veelal zonder kosten, deskundig advies kunnen krijgen. Zij geven adviezen en je moet zelf beoordelen in hoeverre deze adviezen voor jouw op te richten bedrijf relevant zijn. Jij neemt de beslissingen en niet je adviseurs.
Ik heb goede ervaringen met de adviseurs van het Verbond van Nederlandse Ondernemingen (VNO) te Den Haag, de kantoren van de Rijksnijverheidsdienst (RND) te Rotterdam en Amsterdam en de Stichting Kleinood te Den Haag.

Het bleek mij dat een gesprek met een adviseur meestal als volgt verliep:

– De adviseur vraagt je te vertellen wat jouw ondernemers-ideeën zijn en waarom je denkt dat deze te verwezenlijken zijn;
– na kritisch naar dit betoog geluisterd te hebben probeert de adviseur zoveel mogelijk gaten in jouw betoog te schieten. Het is jouw taak hierop adequaat en overtuigend te reageren;
– Vervolgens word je aangeraden je ideeën op een heldere wijze uiteen te zetten in een zogenaamd ondernemersplan.

Een ondernemersplan dient aan te geven wat de doelstellingen van de onderneming zijn en hoe je ze denkt te realiseren. In dit plan komen derhalve zaken aan de orde als een omschrijving van de produkten en diensten, een beschrijving van de markt, een financiëel plan, de juridische vorm van de onderneming, een meerjarenplanning, etc.

Teneinde meer te weten over de consequenties van het ondernemerschap werd in deze periode ook een aantal speciaal voor starters georganiseerde symposia bezocht zoals bijvoorbeeld het symposium "Ondernemend zijn, Ondernemer worden" aan de Technische Hogeschool Eindhoven.
Nuttig was de cursus van het Centraal Instituut Midden- en Kleinbedrijf (CIMK) getiteld: "Financiële en Commerciële Aspecten in de Startfase".
Deze cursus probeert een duidelijk beeld te geven van:

– de noodzakelijke investeringen;
– de financieringsmogelijkheden;
– de verhoudingen in geldbehoefte en geldbeschikbaarheid;
– de kostenbegroting voor het eerste jaar;
– de berekening van de kritische omzet;

– de noodzaak van planning van het commerciële beleid.

Allemaal zaken die niet tot de standaardbagage van een afgestudeerde geodeet behoren.

De Technische Hogescholen speelden in op het fenomeen starter.

De Technische Hogeschool Twente heeft, dankzij een samenwerkingsproject met het Ministerie van Economische Zaken, aan recentelijk afgestudeerde ingenieurs de mogelijkheid gegeven om in een tijdelijk dienstverband aan deze TH ca. 50% van hun tijd te besteden aan het starten en runnen van een eigen onderneming. De overige uren dienen zij te besteden aan onderzoek en ontwikkeling van innovatieve produkten en werkwijzen die uiteraard ook voor hun onderneming belangrijk mogen zijn. De voordelen zijn duidelijk. De ondernemer ontvangt een stukje zekerheid, nl. een inkomen, en verkrijgt een extra dosis know-how. De Technische Hogeschool verkrijgt, naast de good-will, een goed inzicht in bepaalde ontwikkelingen dankzij de goede contacten met "high-tech" ondernemingen. Inmiddels, het is herfst 1983, kreeg het begrip starter ook binnen het College van Bestuur van de Technische Hogeschool Delft aandacht. Het kwam met een initiatief dat bestond uit een materieel en een immaterieel gedeelte.
In "materieel" opzicht bood men afgestudeerde ingenieurs een kamer aan in het gebouw voor Werktuigbouwkunde aan de Mekelweg waar men bedrijfsactiviteiten kon ontplooien. Dit alles tegen een redelijke huur.
Wat de immateriële kant van de zaak betreft werden zaken genoemd als:

– het binnen de TH beschouwd worden als onbezoldigd medewerker, zodat je vrijelijk advies en kennis kunt vergaren;
– het via het transferpunt van de TH verkrijgen van extra steun bij het realiseren van de plannen;
– het in een vroeg stadium betrokken zijn bij de plannen van de TH en o.a. de gemeente Delft die moeten leiden tot de realisering van een bedrijvencetrum in de Delftse TH-wijk (naar analogie met het gerealiseerde in Twente).

Toen ik eind 1983 op de hoogte werd gebracht van deze TH-pannen zag ik de voordelen van dit initiatief in. Hier werd namelijk de mogelijkheid geboden om op een relatief goedkope wijze bedrijfsruimte te huren waar gestart kon worden. Het dienstverband aan de TH-Delft werd beëindigd en op 29 februari 1984 zag de onderneming Geodelta het levenslicht.
Op part-time basis bleef ik research-werkzaamheden aan de TH verrichten die mogelijk zullen leiden tot een promotie. Deze werkzaamheden worden gefinan-

cierd door de Stichting Delfts Hogeschool Fonds.
De feitelijke oprichting van de onderneming is slechts een kwestie van een formulier invullen bij de Kamer van Koophandel en het invullen van formulieren bij het belastingkantoor.

3. 29 februari 1984: De trossen los

Je bent jong, je bent klein en je wilt wat. Wat wil je?
Zelfstandig werken in je eigen onderneming.
Op het moment van oprichting was Geodelta's orderportefeuille gevuld met twee opdrachten, nl. een langlopende opdracht (enkele maanden werk) en een kortlopende opdracht (enkele weken werk).
Dit was een vrij magere orderportefeuille maar op dat moment ruimschoots voldoende. Het werk houdt namelijk niet op bij het uitvoeren van deze opdrachten. Men moet ook een administratie bijhouden, een relatie-circuit opbouwen en, heel belangrijk, oog hebben voor continuïteit binnen de onderneming. Dit laatste betekent dat je *tijdens* het uitvoeren van de twee opdrachten nieuwe opdrachten moet zien te vergaren.
Voor veel starters is dit denken in termen van continuïteit een probleem. Men heeft een aantal opdrachten, breidt snel uit, levert een kwalitatief hoogwaardig produkt en plotseling is er niets meer, waardoor toch nog het doek valt over de jonge onderneming.
Vanaf de oprichtingsdatum werd een bescheiden begin gemaakt met de zogenaamde opdrachten acquisitie. Dit gebeurde via een direct-mailing brief waarin aandacht werd gevraagd voor de diensten van Geodelta.
Deze methode bleek niet te werken. Het was te weinig professioneel. Het ontbrak Geodelta aan een brochure.
Er werd derhalve geïnvesteerd in het ontwerpen en drukken van een brochure, enveloppen, visitekaartjes, etc.
Dit alles in één zogenaamde house-style.
Hiermede verkreeg Geodelta een voor iedereen duidelijk herkenbaar eigen gezicht.

4. De produkten en diensten van Geodelta

4.1. *Fotogrammetrie*

Ingenieursbureau Geodelta levert fotogrammetrische produkten en diensten. Binnen haar fotogrammetrische activiteiten ligt het accent op de terrestrische en niet-topografische fotogrammetrie.

Met name daar waar complexe vormen opgemeten moeten worden heeft fotogrammetrie de volgende voordelen:

- contact met het object is niet nodig. Dit is van belang bij moeilijk of niet toegankelijke objecten;
- de opnametijd is minimaal hetgeen van belang is als opmeten werkonderbreking betekent;
- de eigenlijke meting geschiedt binnenshuis en daardoor onder optimale omstandigheden;
- gecompliceerde objecten kunnen snel en eenvoudig opgemeten worden;
- de methode legt het object direct vast ten opzichte van een drie-dimensionaal coördinatenstelsel;
- de foto's zijn documenten en kunnen daardoor bijvoorbeeld voor het verzekeringswezen als bewijsmiddel dienen;
- de methode is veelal nauwkeuriger dan conventionele meetmethoden mits men de inwendige oriënteringsparameters van de opnamecamera met zeer hoge precisie kent;
- de oude toestand is gearchiveerd. Reconstructie van het object is naderhand altijd mogelijk, ook voor die doeleinden waarvoor de meting aanvankelijk niet was opgezet.

De toepassingsmogelijkheden van deze meettechniek zijn legio.
Men denke aan dimensiecontrole-metingen in de offshore-bouw- en scheepsbouwindustrie, het detecteren van schisis-afwijkingen bij patiënten, röntgenfotogrammetrie, stereo-elektronenmicroscopie, architectuurfotogrammetrie, etc.
Bij al deze toepassingen kent de traditionele fotogrammetrie, d.w.z. het gebruik van een meetcamera, een mechanisch uitwerkingsinstrument met daarin de constructie van een stereomodel gevolgd door een vereffening volgens de methode der onafhankelijke modellen, grote beperkingen.
Immers, met dit instrumentarium zijn opnamen, gemaakt met niet-metrische camera's of opnamen met een onderling sterk verschillende stand of opnamen met een groot schaalverschil niet of nauwelijks te verwerken.
Geodelta bewandelt een geheel andere weg die voor Nederland nieuw is, nl. het gebruik van volledig analytische terrestrische fotogrammetrische technieken.
Door consequent gebruik te maken van de stralenbundelmethode, aangepast voor de bijzondere opnamesituaties bij terrestrische fotogrammetrische netwerken, is het mogelijk het fotogrammetrische meet- en rekenproces te beschouwen als één samenhangend systeem.
Het in eigen beheer ontwikkelde cameracalibratiealgoritme berekent voor niet-metrische camera's (bv. Hasselblad, Rollei, Nikon) de inwendige oriënteringspa-

rameters en de filmvervorming alsmede de invloed van deze parameters op de te corrigeren fotocoördinaten met de bijbehorende covariantiematrix.
Dit algoritme is universeel toepasbaar en kan, zij het met geringe aanpassingen, ook gebruikt worden voor de calibratie van objectieven, die niet beschikken over een benaderd centrale projectie.
Een probleem bij het werken met de stralenbundelmethode is het verkrijgen van benaderde waarden voor de onbekenden.
Geodelta heeft dit probleem ondervangen door op een iteratieve wijze herhaald voorwaarts en achterwaarts in te snijden waarbij van eventueel bekende gegevens, bijvoorbeeld gegeven hoeken, afstanden, standplaatscoördinaten/oriënteringen of paspunten gebruik gemaakt wordt.
Een gedeelte van dit sofwaresysteem is inmiddels geïnstalleerd en uitgetest op Geodelta's Tulip-Advance PC microcomputersysteem van de firma Compudata.
Het softwaresysteem levert drie-dimensionale coördinaten van het gefotografeerde object. De coördinaten, indien gewenst voorzien van precisie- en betrouwbaarheidskenmerken, kunnen aan de cliënt geleverd worden. Veelal wil de cliënt echter de uit de meetgegevens afgeleide informatie gepresenteerd zien in een meer visualiserende vorm dan getallijsten. Men denke aan een topografische kaart, een matenplan, een isolijnenkaart, een ruimtelijke (3-d) representatie vanuit elke gewenste gezichtshoek of een profiel.
Geodelta bewerkt de informatie echter ook zodanig, dat zij geschikt is voor het verwerkingssysteem van de klant.

Met dit fotogrammetrische systeem kan Geodelta haar meetresultaten altijd presenteren in een vorm die aansluit bij de toepassing van de cliënt.

4.2 *Geodesie*

Naast de fotogrammetrische activiteiten van de onderneming is Geodelta ook actief op het gebied van de Geodesie en de Landmeetkunde.
Wederom ligt het accent op een verantwoorde verwerking van waarnemingsmateriaal tot coördinaten.

Gezamenlijk met de onderneming Geosoft heeft Geodelta het Microscan-2D softwaresysteem ontwikkeld. Deze ontwikkeling is mogelijk gemaakt door een bijdrage in de ontwikkelingskosten door de Nederlandse Herstructurerings Maatschappij (NEHEM) in het kader van ACSI 85 (Actieplan Computer Services Industrie 1981–1985).

Microscan-2D is bestemd voor ondernemingen en instanties die terrestrische net-

werken verkennen, vereffenen en toetsen.

Het systeem koppelt op ideale wijze een hoge mate van gebruikersvriendelijkheid aan de Delftse puntsbepalingstheorieën, zoals ontwikkeld door professor Baarda en zijn medewerkers.

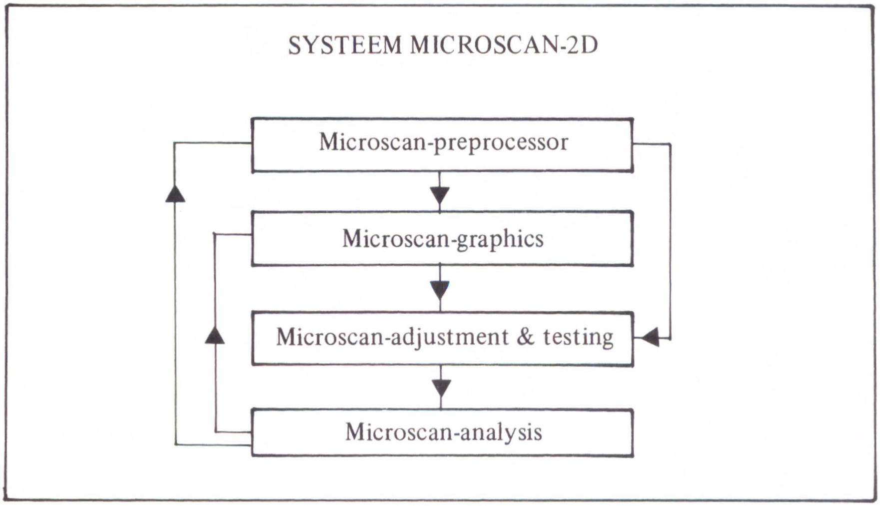
Microscan-2D kan ingezet worden voor de verkenning en vereffening van kringnetten, veelhoeken, snelliuspunten, triangulaties, trilateraties, tachymeternetwerken (vrije opstellingen), etc.
Het biedt een gebruiker mogelijkheden als:

- verkenningsberekeningen;
- vereffeningsberekeningen volgens de eerste en/of tweede fase;
- het gebruik van criterium- en vervangingsmatrices;
- precisieberekeningen;
- betrouwbaarheidsberekeningen;
- data-snooping;
- per waarneming in te voeren standaardafwijking;
- etc.

Microscan-2D is speciaal ontwikkeld voor gebruik op een personal computer. Interfacing met uitvoer van zelfregistrerende tachymeters is mogelijk.
Het softwarepakket wordt standaard geleverd met een Tulip Advance-PC microcomputer. Deze 16-bits IBM-compatible microcomputer koppelt een snelle gegevensverwerking aan een gunstige prijs.
Vanwege zijn draagbeugel en zijn in de computerunit inschuifbare toetsenbord behoort het uitvoeren van verkenningen en vereffeningen op locatie tot de mogelijkheden.
Met dit systeem kunnen ook kleinere landmeetkundige bedrijven en instellingen zelf kwalitatief hoogwaardige vereffeningsresultaten leveren.

Microscan-2D bestaat uit een viertal modulen (figuur 1) te weten:

- Microscan-preprocessor;
- Microscan-graphics;
- Microscan-adjustment & testing;
- Microscan-analysis.



Figuur 1. Het systeem Microscan-2D

De preprocessor-module verzorgt en controleert de invoer.
Met behulp van menu's creëert een gebruiker een coördinaten-dataset, een waarnemingen-dataset en een dataset met programma-opties.
Zodra de gebruiker tegenstrijdige opties invoert wordt hij hierop geattendeerd en verschijnt het te wijzigen menu op het beeldscherm.
Voordat de eigenlijke vereffening plaatsvindt controleert de preprocessor de invoer op grove fouten.
Een aantal controles is:

- controle op configuratiefouten in het netwerk;
- controle op ongecontroleerde richtingen en afstanden;
- controle op gelijkluidende puntidentificaties;
- etc.

De graphics-module maakt het mogelijk na elke fase een tekening van het netwerk op het beeldscherm in high-resolution te vervaardigen. Hiermede is een snelle visuele controle op de vorm van het netwerk (geen punten vergeten, verkeerde benaderde waarden, etc.) gewaarborgd.

De adjustment & testing module vereffent en toetst het netwerk gevolgd door een berekening van de kwalitatieve informatie.

Naast de reeds vermelde implementatie van de meest recente Delftse vereffenings- en toetsingstheorieën maakt dit module gebruik van geavanceerde rekentechnieken zoals daar zijn de quasi-dynamische-array-allocatie en de ijle-matrix techniek. Deze laatste techniek houdt in dat alleen de matrixelementen ongelijk aan nul in het geheugen opgeslagen worden waardoor zowel een optimaal gebruik van het geheugen gerealiseerd wordt als ook een drastische verhoging van de rekensnelheid ten opzichte van conventionele technieken.

De analysis-module presenteert de in de adjustment & testing module berekende grootheden. Ook hier wordt gebruik gemaakt van moderne graphics-technieken waardoor de rekenresultaten op een heldere en gemakkelijk te interpreteren wijze aan de gebruiker gepresenteerd worden.

5. Slotbeschouwing

In het bovenstaande heb ik gepoogd uiteen te zetten hoe deze starter te werk is gegaan bij het oprichten van Geodelta.
Geodelta spartelt nog ietwat in het diepe maar het rustiger vaarwater is in zicht.

Thans, ruim anderhalf jaar nadat het startersinitiatief van de TH-Delft gelanceerd werd, kan het volgende met betrekking tot dit initiatief gesteld worden.
Ook voor de Technische Hogeschool was dit initiatief een duik in het diepe. De bedoelingen zijn goed, de praktische uitvoerbaarheid liep wel eens stroefjes. Mede hierdoor maakt Geodelta inmiddels geen gebruik meer van de bedrijfsruimte in het gebouw voor Werktuigbouwkunde.
Men moet, zoals ook verwacht mag worden van een starter, zelf inhoud geven aan de startersfaciliteiten, zoals door het College van Bestuur aan alle starters is toegezegd.
Ik heb bijzonder veel waardering voor de wijze waarop de medewerkers van de afdeling der Geodesie inhoud weten te geven aan deze faciliteiten.

De TH-Delft breidt haar faciliteiten voor starters langzaam doch gestaag uit. Een opmerkelijk initiatief vormt de zogenaamde STOLA-cursus (acronym voor STartende Ondernemer Leergang Academici).
Deze cursus, voor het eerst georganiseerd in het najaar van 1984, duurt drie maanden (volledige dagcursus) en is bedoeld voor potentiële starters.
Dankzij een subsidie van het Ministerie van Economische Zaken kon de cursus aangeboden worden voor de lage prijs van fl. 900,–. Studenten betalen slechts fl. 450,–.
Vooralsnog wordt deze cursus maar vier maal gegeven.

Er bestaat echter een mogelijkheid dat ook in 1986 doorgegaan wordt met deze STOLA-cursussen.

Van harte aanbevolen.

geomatic b.v.

ingenieurs- en adviesbureau
dordrecht - rijswijk - utrecht

maatgevend in landmeetkunde en leidingenregistratie

Geomatic is een middelgroot ingenieursbureau werkzaam zowel in de chemische en petrochemische industrie als in de utiliteitsbouw met de vakgebieden werktuigbouwkunde, bouwkunde, elektrotechniek, meet- en regeltechniek, centrale antennetechniek, landmeetkunde en leidingenregistratie.

Onze afdeling landmeetkunde is gespecialiseerd op het gebied van de industriële metingen.

Geomatic maakt gebruik van de meest geavanceerde meetinstrumenten, waarbij deze metingen geheel automatisch per computer kunnen worden verwerkt en getekend.

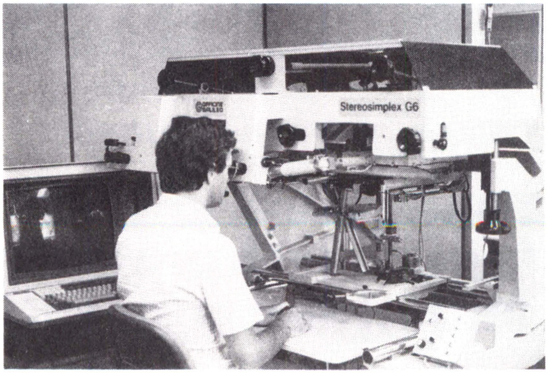
Voor het flexicoker projekt van ESSO Nederland B.V. verzorgt onze landmeetkundige afdeling de hoofdmaatvoeringen en detailmetingen.

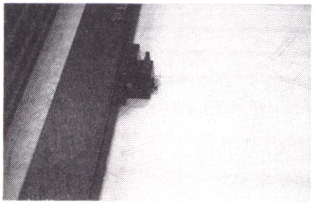
De hoofdmaatvoeringen vormen een basis voor alle detailmetingen welke van belang zijn voor de bij de bouw betrokken aannemers.
Tevens houdt Geomatic toezicht op de detailmaatvoering van alle betrokken aannemers.

Ook civieltechnische werkzaamheden zoals het detekteren van kabels en leidingen, zowel voor uitvoeringen in metaal als in kunststof, behoort tot ons servicepakket.

Hoofdkantoor:
Gebouw Spuistaete
Achterom 83-85, 3311 KB Dordrecht
Postbus 80, 3300 AB Dordrecht
Telefoon 078 - 14 75 22 / 14 70 53 / 14 58 38
Telex 62437 geoma

Landmeetkundig dienstenpakket





De landmeetkundige kennis en ervaring van Grontmij is omvangrijk en gevarieerd. Grontmij vervaardigt kaartmateriaal (fotokaarten, basiskaarten, hoogtelijnenkaarten, etc.), verricht geodetische metingen (waterpasnetten, kringnetten, triangulaties, trilateraties, astronomische metingen), meet deformaties en traceert leidingen. Een groot aantal meetinstrumenten is beschikbaar. Veelal worden de gegevens via geautomatiseerde systemen verwerkt. Op de afbeelding fotogrammetrische kaartvervaardiging met een 'Stereo Simplex G6'.

Grontmij NV is een ingenieursbureau, dat door overheid, bedrijfsleven en particulieren wordt betrokken bij plannen en projecten op het gebied van milieu, landinrichting, landschap, energie, verkeer & transport, woonomgeving, industrie, sport, recreatie & toerisme.

Grontmij *veelzijdig* ingenieursbureau

voor overheid en bedrijfsleven

Technische afdelingen
Utrechtseweg 62
Postbus 153
3700 AD Zeist
Tel. 030-767911

grontmij

SEISMISCH ONDERZOEK NAAR OLIE EN GAS

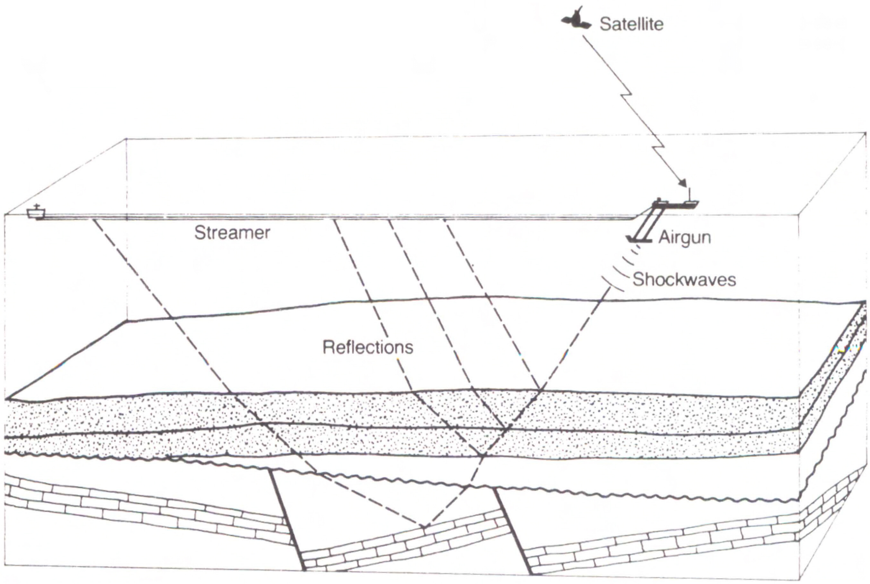
Ir. P.G. Sluiter

De landmeetkunde is vrijwel altijd een dienstverlenend vak. Andere disciplines moeten weten waar zij hun onderzoekingen hebben gedaan, of moeten assistentie hebben om naar een reeds vastgestelde plaats te worden gedirigeerd. Voor dat doel is het uiterst nuttig dat de geodeet een goed begrip heeft van het werk van zijn "client", zodat – in onderling overleg – de optimale plaatsbepalingsmethode kan worden vastgesteld.

Een van de taken van een geodeet bij een oliemaatschappij is het uitvoeren van de plaatsbepaling ten behoeve van seismisch onderzoek. Het doel van dit artikel is om inzicht te verschaffen in deze activiteit. Er wordt bewust vrijwel geen aandacht gegeven aan de geodetische aspecten; het wordt aan de lezer overgelaten zich daar een oordeel over te vormen.

Doel

Seismisch onderzoek is een van de belangrijkste middelen om inzicht te krijgen in de geologische gelaagdheid – de stratigrafie – van de ondergrond tot een diepte van zo'n vijf kilometer. Deze kennis is essentieel om te kunnen vaststellen of de omstandigheden gunstig zijn voor het eventueel aanwezig zijn van winbare hoeveelheden olie of gas. Deze komen alleen voor in (gelaagde) sediment gesteen-



De hoofdcomponenten voor seismische metingen, met enige typische gereflecteerde schokgolven. Momenteel is radio plaatsbepaling vanaf de kust gebruikelijk; in de toekomst zullen GPS satellieten dit vermoedelijk overnemen.

Een seismisch schip. Op de middelste laadbrug, naast de koepel (Marisat antenna; telefoon en telex), antennes voor Hyperfix, Pulse-8 en GPS plaatsbepaling.

ten en als blijkt dat deze onder een bepaalde diepte niet aanwezig zijn, of niet de vereiste structuur hebben, is het zinloos om een dure boring uit te voeren. Seismiek kan dus nooit aantonen dat er olie zit, het kan alleen vaststellen of de omstandigheden er gunstig voor zijn. Het bewijs is pas geleverd als er werkelijk olie uit een boring naar boven komt. Daarna kan seismiek weer een heel nuttige bijdrage geven om de uitgebreidheid van het olievoorkomen te schatten.

Een heel andere tak van seismisch onderzoek met ander instrumentarium wordt op zee wel gebruikt voor het fundatie onderzoek voor booreilanden of voor pijplijn tracés. Dit is de zgn. engineering seismiek, welke slechts de bovenste 100 meter onderzoekt, maar dan tot in de kleinste details.

Alleen de "diepe" seismiek wordt in dit artikel beschreven.

Principe

Het principe kan heel eenvoudig worden beschreven. Men wekt aan de oppervlakte geluidsgolven op, die doordringen in de ondergrond. Bij wijzigingen in de gesteentelagen – met name verandering in de akoestische impedantie – wordt een deel van deze golven teruggekaatst; deze worden weer opgevangen aan de oppervlakte en geregistreerd. Het tijdsinterval tussen vertrek en aankomst is een maat voor de diepte van de opeenvolgende reflecterende lagen. Dit vereist een tijd-naar-diepte conversie, waarbij het natuurlijk van het grootste belang is dat de juiste voortplantingssnelheid wordt gebruikt.

Men zou het kunnen vergelijken met het meten van een diepte-profiel met een echolood, maar dan naar vele verschillende lagen, terwijl de registratie niet op één punt geschiedt maar op vele plaatsen in een lange kabel.

Deze simpele voorstelling werkt misleidend. Het proces heeft in de laatste decennia een enorme ontwikkeling doorgemaakt en is daardoor tot een zeer gecompliceerde, specialistische wetenschap uitgegroeid. Daarmee zijn ook de kosten aanzienlijk toegenomen.

Geophysische methoden

Seismisch onderzoek behoort met diverse andere methoden, zoals gravimetrisch en magnetometrisch onderzoek tot de geophysische opsporingsmethoden. De laatste twee geven geringe en dan nog betrekkelijke informatie over de ondergrond. In de gravimetrie is het b.v. moeilijk om te zeggen of een zwaartekracht

anomalie is veroorzaakt door een grote, diepe massa of door een kleine, ondiepe. De magnetometrie wordt (meestal vanuit een vliegtuig) voor een eerste verkenning gebruikt om een indruk te krijgen over de diepte van een sterk-magnetisch vulkanisch bekken en over de mate waarin het met minder magnetische sedimenten is gevuld. Waar geen sedimenten meer voorkomen spreekt men van "basement"; steile anomaliën wijzen op een ondiep, vlakke op een diep basement.

Seismiek daarentegen, geeft gedetailleerde informatie over de diepte en vorm van vele sedimentlagen. Dit is de reden dat 99 procent van alle uitgaven aan geophysische opsporingen op haar conto komen. Er is echter wel een groot verschil in de kosten zoals uit de volgende globale prijzen per kilometer blijkt. Aeromagnetometrie fl. 100,–; landgravimetrie met gemotoriseerd transport fl. 400,–; zeeseismiek fl. 1200,– en landseismiek tussen de fl. 4000,– en fl. 60.000,–. De lokale logistieke omstandigheden hebben natuurlijk grote invloed op deze bedragen. Hierbij komen nog de kosten van verwerking en interpretatie.

Het onderzoek proces

Het totale seismisch onderzoek kan in drie fasen worden opgesplitst, te weten:

- Metingen (data acquisitie)
- Verwerking (data processing)
- Interpretatie

De metingen hebben geleidelijk een graad van perfectie bereikt die voornamelijk gelimiteerd wordt door uitwendige omstandigheden waarover de onderzoeker geen controle heeft. De laatste jaren is de nadruk sterk op de verwerking komen te liggen, teneinde de maximale hoeveelheid informatie uit de ter beschikking staande gegevens te halen. De kosten van processing zijn daardoor minstens zo groot als van de metingen en kunnen zelfs tot een veelvoud daarvan oplopen.

Voor de interpretatie is het nog moeilijker om een bedrag op te geven. De gecompliceerdheid van de geologie speelt een rol en naast de seismische secties moeten de gegevens van boringen en oppervlakte-geologie in het proces worden betrokken. De expertise van het betrokken personeel wordt heel belangrijk, omdat naast geologische kennis een heel goed begrip van het geophysische proces en een goed ruimtelijk voorstellingsvermogen is vereist. Immers, de ondergrondse "topografie" van bepaalde lagen kan even gecompliceerd zijn als wat in bergland aan de oppervlakte zichtbaar is en dat herhaalt zich voor verschillende diepten. Het feit dat in de olie- en gas-exploratie verreweg het grootste deel der seismolo-

gen werkzaam is als interpretator is een goede indicatie van het belang van dit onderdeelt.

Het meetproces

De data-acquisitie bestaat uit drie duidelijk te scheiden componenten, namelijk:

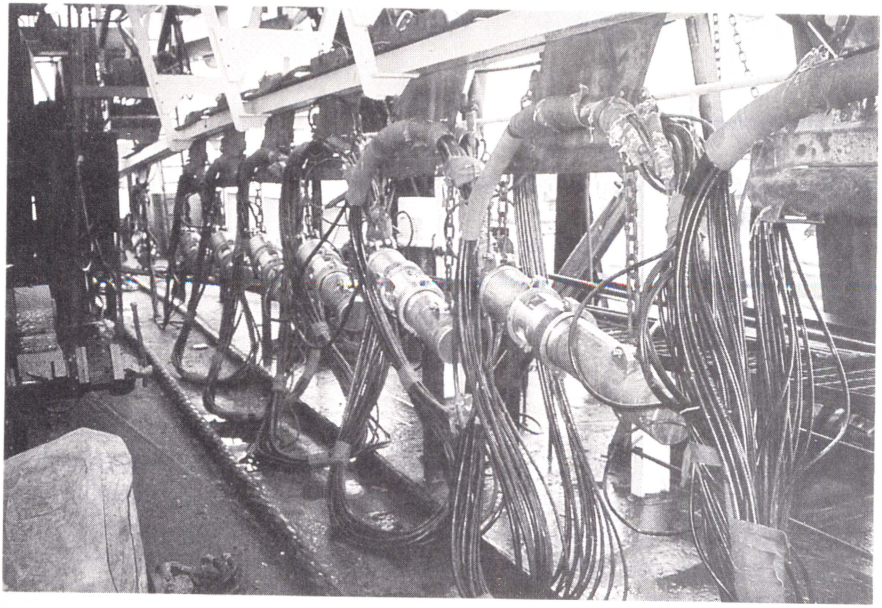
- Energiebron, voor het uitzenden van de trillingen
- Detectoren, voor de ontvangst van de reflecties
- Instrument, voor de registratie van alle gegevens.

Energiebronnen

Bij echoloden op zee is de bron een in de romp gemonteerde transducer, die elektrische signalen omzet in geluidstrillingen, ook wel akoestische, seismische of sonische signalen genoemd. Deze trillingen hebben een te hoge frequentie (ca. 30 kHz) en te gering vermogen om in de ondergrond door te dringen en zijn vaak zelfs onvoldoende om tot de bodem van de oceaan te reiken, zodat ze voor seismiek ongeschikt zijn.
Uit het dagelijks leven is bekend dat het doffe (= laag frequente) gerommel van onweer veel verder doordringt dan het scherpe (= hoog frequente) deel, zoals men dat van een nabije blikseminslag hoort. Om goede penetratie in de bodem te krijgen zijn lage frequenties nodig en wel tussen de 10 en 100 Hertz. Jarenlang zijn daarom dynamiet-ontploffingen als bron voor seismische trillingen gebruikt, zowel op land als op zee. Wegens schade aan de visstand e.d., veiligheidsaspecten en kosten zijn vele alternatieven onderzocht en momenteel worden op zee vrijwel uitsluitend airguns gebruikt.

Airguns (op zee)

Hierbij laat men in kleine kamers (guns) samengeperste lucht van 130 atmosfeer plotseling ontsnappen, wat een schokgolf tot gevolg heeft. Met een totaal volume van 10 liter aan airguns kan een resultaat worden verkregen dat overeenkomt met het ontploffen van 50 kg dynamiet. Om met deze betrekkelijk geringe energie een zo goed mogelijk resultaat te krijgen is een grote efficiency nodig. Er wordt een lijn (array) van guns met een inhoud variërend tussen bv. 150 en 1500 cc gebruikt. Deze worden op optimale wijze gecombineerd voor het genereren van één korte puls, door ze op nauwkeurig bepaalde afstanden te rangschikken en door de tijstippen van uitstoot te synchroniseren; de zgn. "array tuning". Een probleem is dat zich bij de eerste schokgolf een luchtbel vormt, die op een oscil-



Een serie airguns klaar voor ontplooiing. Let op het grote aantal flexibele hogedruk leidingen die lucht van 130 atmosfeer vanuit de compressor aanvoeren.

lerende wijze implodeert, wat een opeenvolging van storende kleinere schokgolven tot gevolg heeft; het "bubble effect". Het tijdsinterval tussen opeenvolgende bubbles hangt af van de grootte van de gun. Voor guns van verschillende grootte zullen de initiële pulsen elkaar dus wel versterken, maar niet de volgende. Op deze wijze wordt een gunstige "primary to bubble ratio" bereikt. Tegenwoordig gebruikt men ook wel de watergun, waarbij water met hoge snelheid wordt uitgestoten. Hierbij treedt weinig bubble-effect op.

Het is van het allergrootste belang dat de puls erg kort is, bij voorkeur korter dan 20 milliseconden. In dat tijdsinterval leggen geluidsgolven gemiddeld zo'n 60 meter af en het zal duidelijk zijn dat het moeilijk is om twee lagen te onderscheiden die minder dan de pulslengte van elkaar liggen. Het is een uit de natuurkunde bekend feit dat korte pulsen alleen kunnen worden verkregen door een brede frequentieband uit te zenden; vandaar ook dat verschillende volumes van airguns worden gecombineerd.

Men heeft bij geluidsgolven te maken met dezelfde problemen als bij radiogolven, zoals die voor plaatsbepaling worden gebruikt. Groot doordringend vermogen

(bereik) vergt lage frequenties, maar een groot oplossend vermogen (nauwkeurigheid) vergt een brede frequentieband en daardoor hoge frequenties. Het resultaat is altijd een compromis dat verschillend is voor verschillende toepassingen. Zo zal voor engineering seismiek, waar 100 meter penetratie volstaat, een hoge frequentie van boven de 1 kHz worden gebruikt, met als resultaat een resolutie van de orde van 1 à 2 meter.
Voor exploratie tot 5 km diepte ligt de frequentie onder 100 Hertz en is de resolutie van de orde van 30 meter.

Het resultaat van een dynamiet-ontploffing. Vaak worden veel lichtere ladingen gebruikt, die zelfs schieten tussen de kassen in het Westland mogelijk maken.

De diepte waarop de airguns worden gesleept is ook van groot belang. Hierdoor wordt onder andere de hoofdpuls gescheiden van de reflectie tegen het zeeoppervlak. Deze "ghost" reist namelijk mee achter het eigenlijke signaal en mag natuurlijk niet geïnterpreteerd worden als een iets dieper gelegen zwakke reflecterende laag. Meestal houdt men de diepte op 10–15 meter onder de oppervlakte door het gehele raamwerk van guns aan boeien op te hangen.

Het lange array van airguns geeft bovendien een zekere gerichtheid aan het signaal. Ook dit is vergelijkbaar met een voorbeeld uit de radiotechniek, waar een langgerekte radar antenne wordt gebruikt om een nauwe bundel in het verticale vlak uit te zenden. Ruwweg kan men stellen dat de bundelbreedte gelijk is aan golflengte gedeeld door antenne lengte. Een soortgelijke redenering geldt voor het ontvangen van signalen.

Met deze efficiënte energiebron wordt bereikt dat vissen zelfs op heel korte afstand geen gevaar meer lopen. Wat betreft de veiligheid voor personen vormen de flexibele hoge druk leidingen van de compressoren naar de airguns nog een potentieel risico, omdat een lek of scheur zeer ernstige gevolgen kan hebben. En wat betreft de kosten: de voor compressie gebruikte lucht is gratis, maar er is een veel grotere investering nodig. De airguns, de hoge kwaliteit drukleidingen en de voor het samendrukken benodigde drie compressoren, elk ongeveer 2 x 3 x 7 meter groot, zijn dure stukken uitrusting.

Land energiebronnen

Op land wordt dynamiet nog vaak gebruikt. De lading wordt altijd op een zekere diepte onder de oppervlakte aangebracht, waarvoor een boorinstallatie wordt gebruikt. Dit is om onder de verweerde laag te komen. Die laag heeft namelijk erg variabele en onvoorspelbare seismische voortplantingssnelheden.

Een alternatief is het zogenaamde "weight-dropping". Hierbij laat men bv. een gewicht van 3 ton van een hoogte van 1 meter vallen om een schokgolf op te wekken.

Vaak gebruikt wordt ook de "Virbroseis", welke op een ander principe berust. Bij de bespreking van de airguns is al gezegd dat een brede frequentieband moet worden uitgezonden. In plaats van alle frequenties tegelijk – "in fase" – uit te zenden, genereert men een golftrein, waarvan de frequentie zich geleidelijk over een periode van 7 seconden wijzigt door de gehele benodigde frequentieband. Dit wordt de "sweep" genoemd. De benodigde steile puls wordt dan verkregen door het ontvangen signaal met het (bekende) uitgaande signaal door een correlator te verwerken.

Detectoren

Om de teruggekaatste trillingen weer op te vangen zijn seismometers nodig. Op land zijn dit "geophones", welke in de grond worden gestoken. Het omhulsel trilt mee met de gereflecteerde trillingen; een erin opgehangen trage massa niet. De relatieve snelheid tussen deze twee wordt omgezet in een hieraan evenredig voltage. Op zee gebeurt deze detectie door "hydrophones", waarbij niet de veranderende snelheid, maar de veranderende druk in een wisselend voltage wordt omgezet.

Voor een elektrisch circuit geldt de wet van Ohm: V = I x R (Voltage = Stroom-

sterkte x Impedantie).
Voor het akoestische "circuit" tussen bron, reflector en detector geldt een soortgelijke wet, namelijk p = V x Z (Druk = Deeltjessnelheid x Akoestische Impedantie). Een hydrofoon meet de druk (p) en is te vergelijken met een voltmeter, een geofoon meet de trillingssnelheid van deeltjes en is te vergelijken met een ampèremeter.

We hebben hier te maken met uiterst zwakke signalen in een omgeving waar veel storingen optreden. Om de signaal-ruis verhouding te verbeteren plaatst men de seismometers in groepen van bv. 20 tot 60 stuks, welke gezamenlijk één signaal ter registratie doorzenden.
Omdat deze bij grafische weergave op één snaar komen, noemt men de groep ook wel een "trace" of een kanaal. De signalen versterken elkaar, terwijl de ruis juist de tendens zal hebben om – door haar meer toevallig karakter – tegen elkaar weg te vallen.

Voorts bewerkstelligen deze groepen ook weer een grotere gevoeligheid in de richting van waar men de signalen wil opvangen. Op land kan het patroon zowel in de lijnrichting als loodrecht daarop worden uitgelegd. Op zee kan dat niet en plaatst men de hydrofonen in een lange kabel, die "streamer" wordt genoemd. Deze kabel heeft meestal een lengte van 2400 meter, waarin 48 groepen van hydrofonen, op onderlinge afstand van 50 meter, zijn aangebracht. Andere aantallen zijn mogelijk, bv. 24 of 96 groepen.

De streamer bestaat uit een doorzichtige, soepele, plastic koker van ongeveer 8 cm diameter, gevuld met olie of petroleum. Dit is omdat de hydrofonen zich in een vloeistof moeten bevinden terwijl de streamer hetzelfde soortelijk gewicht moet hebben als het omringende zeewater. In water van een ander zoutgehalte moet altijd opnieuw geballast worden. In de streamer bevinden zich, behalve de hydrofonen, ook de bekabeling die de signalen van iedere groep naar het instrument zenden en voorts de staalkabels, die het slepen – waarbij krachten van 5000 kg optreden – mogelijk maken. Het geheel is een kostbaar apparaat met meer dan 30.000 hoog kwalitatieve elektrische verbindingen. Bij het inhalen, waar meestal een paar uur mee is gemoeid, wordt het geheel op een rol van ongeveer 3 meter diameter op het achterdek opgeslagen.

Tijdens het meten – bij een vaarsnelheid van rond de 10 km/uur – wordt de gehele streamer op 10 à 15 meter diepte gehouden. Door aan het einde van het 250 meter lange aanloopstuk de nodige verzwaring aan te brengen wordt het begin van de kabel op de goede diepte gebracht; door het juiste soortelijk gewicht

Laying seismic lines in Gabon – 'The message is getting across that we must do our utmost to find additional oil'

blijft dan de rest van de kabel ook op diezelfde diepte. Kleine correcties worden automatisch aangebracht door 5 of 6 op de kabel geklemde "birds". Deze hebben verdraaibare vleugels, waarvan de stand wordt gewijzigd als uit een ingebouwde drukmeter blijkt dat de diepte niet juist is. De sleepdiepte is van belang voor het verminderen van de storingen door golfslag, maar ook om beter tegen het van het zee-oppervlak weerkaatste signaal te kunnen discrimineren.

In het algemeen worden de storingen te groot bij een windkracht boven 5 Beaufort. Een andere reden om met meten te stoppen kan zijn dat dwars op de koers staande zeestromingen het einde van de streamer te ver buiten het te meten verticale profiel stuwen. Deze zgn. "feathering angle" mag normaliter de 10 graden niet overschrijden. Dit wordt gecontroleerd door de "tailbuoy" waar te nemen, welke zich ca. 300 meter achter het einde van de streamer bevindt en voorzien is van een radar reflector.

Een andere storende invloed is propeller ruis; bij een motor toerental van 700 rpm en een driebladige propeller geeft dit een storing van 35 Hertz, terwijl ook de 50 of 60 Hz van de netspanning midden in het voor seismische trillingen nuttige gebied van ca. 10 tot 100 Hz liggen. De diepteregelaars, streamer ballast en tailbuoy kunnen ook hinderlijke turbulentie veroorzaken.

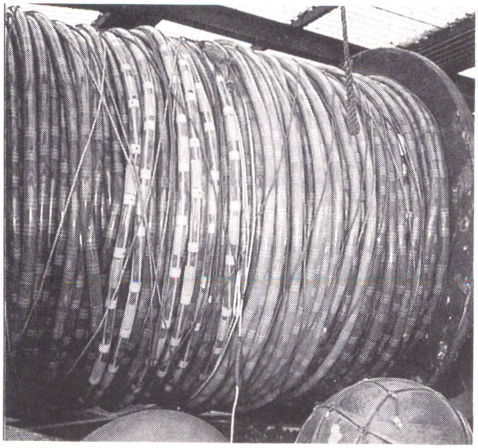
Op land zijn er weer andere storingen zoals hoogspanningsleidingen, verkeer, regen en wind; al met al zijn er veel factoren die vertraging in de voortgang kunnen veroorzaken, of waartegen men door de geëigende filtering-technieken maatregelen moet nemen.

De laatste jaren doet zich op de Noordzee veelvuldig het probleem voor dat seismische schepen elkaar storen. In de zomer van 1985 zijn er in de hele Noordzee ongeveer 60 werkzaam en soms wel zes daarvan in een gebied met een straal van 50 km. Dan moet een methode van "time-sharing" worden ontworpen, waarbij één schip schiet, terwijl andere naar een nieuwe lijn stomen of op hun beurt wachten.

Uitvoering van het werk

De reflecties van elk schot worden op 48 punten (of bv. 24 of 96 naar gelang de kabel-configuratie), gelegen over een afstand van 2400 meter, gemeten. Deze corresponderen met reflectiepunten over een afstand van 1200 meter. Als we

Een groep seismometers wordt langs een door het bos gekapt pad vervoerd.



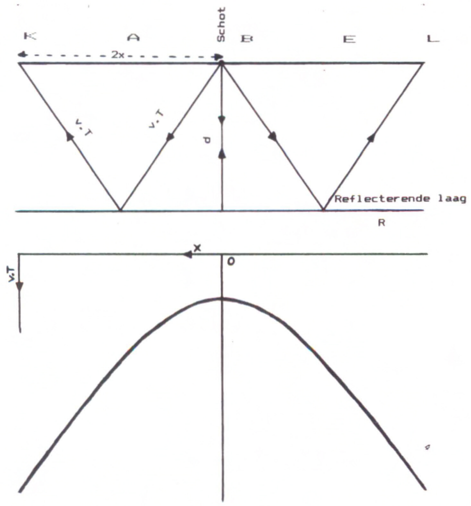
De 2400 meter lange, mariene seismische kabel, in opgerolde toestand op het achterdek. Honderden seismometers bevinden zich in de met vloeistof gevulde slang.

deze 48 "traces" naast elkaar plaatsen, blijkt dat een horizontale laag als een hyperbool wordt afgebeeld, de zgn. TX-grafiek. Het is eenvoudig te zien dat de formule

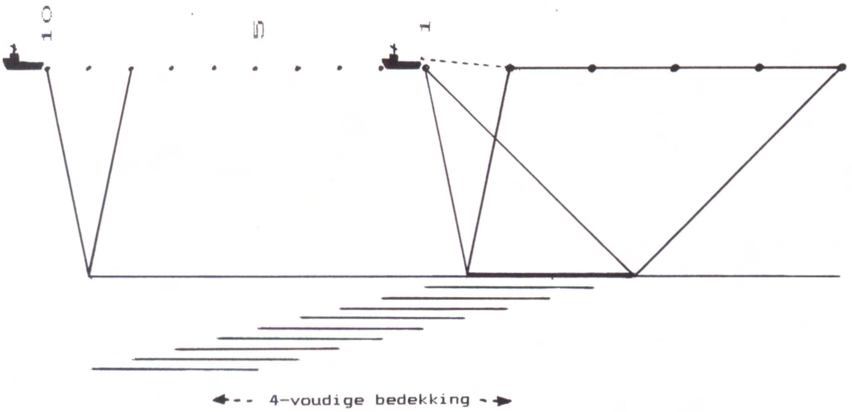
$$(v.T)^2 - x^2 = d^2$$

geldt, waarin v de voortplantingssnelheid en T de halve looptijd tussen vertrek en ontvangst der geluidstrillingen is. Het is dus simpel om een correctie aan te brengen, waardoor de lijn wordt recht getrokken; dit wordt de "normal move out" of NMO-correctie genoemd. De helling van de asymptoot van de hyperbool wordt bepaald door de snelheid (v) en deze wijzigt zich met de diepte, zodat de TX krommen voor verschillende lagen niet congruent zijn. Op deze manier kan men een idee krijgen van de voorplantingssnelheid als functie van de diepte. Een complicatie treedt op als de reflecterende laag niet horizontaal is. Speciale methoden zijn ontwikkeld om dit effect in rekening te brengen.

Na ieder schot zou men de hele combinatie van instrument, energiebron en kabel – "spread" genaamd – 1200 meter kunnen opschuiven om een volledige bedekking te krijgen. In de praktijk schuift men meestal slechts één groep op, dus 25 meter. Zodoende krijgt men voor elk reflectiepunt evenveel waarnemingen als er groepen zijn. Deze worden tot één afgeleide waarneming gesommeerd, een proces dat "stacking" wordt genoemd. Dit heeft het voordeel dat de signaal-ruis verhou-



De TX-hyperbool, bij schieten vanuit het midden der kabel. Naarmate de seismometer verder van het schot staat, komt het signaal van de horizontale laag R steeds later aan.



Als schip met kabel van 1 tot 10 schiet, verschuiven de van laag R ontvangen reflecties. Ter verduidelijking is deze "bedekking" onder laag R getekend en is aangenomen dat er slechts vier groepen in de kabel zijn.

ding weer wordt verbeterd, doordat de signalen elkaar versterken en de ruis juist wordt afgezwakt. Men spreekt van 24-voudige bedekking, die aan begin en eind van de lijn geleidelijk afneemt naar enkelvoudige bedekking.

Stacking heeft ook het voordeel dat men reflecties van variërende invalshoeken krijgt. Bij marien werk treedt een complicatie op als er een grote feathering angle is. De reflecties komen dan niet meer van hetzelfde punt, maar liggen steeds verder buiten het profiel, naarmate ze van verder afgelegen groepen komen. Om deze reden wordt een limiet gespecificeerd.

Het opschuiven van de spread gaat op zee erg gemakkelijk; het is een continu proces, zonder de noodzaak om voor ieder schot te stoppen. Op land zijn alle geofonen in de grond geprikt; doortrekken van de kabel is niet mogelijk. Men zou steeds een groep van achter naar voor kunnen brengen, maar dit vergt te veel tijd en het transport stoort de meting. Daarom legt men een veel langere kabel uit – bijvoorbeeld 10 km – en activeert in de recorder vooraan steeds nieuwe groepen, terwijl ze achteraan ontkoppeld worden, de "roll-along" methode.

Het feit dat op zee iedere 25 meter geschoten wordt, bepaalt ten dele de vaarsnelheid. Na ieder schot wil men bv. de reflecties 6 seconden lang registreren. Dan moet de tape gestopt, kort teruggespoeld en weer op snelheid gebracht voor het volgende schot. En bij 11 km/u wordt in 8 seconden meer dan 25 meter afgelegd!

Instrument

Uiteindelijk moeten alle metingen worden geregistreerd. Dit gebeurt via het "instrument", dat zich op land in een truck of cabine en op zee aan boord van het schip in de instrumentkamer ("doghouse") bevindt. De signalen gaan via de kabel, hoewel het op land mogelijk is om bij iedere groep een Seismic Group Recorder te plaatsen. Het moment van het schot, de "shotbreak", moet dan wel radiografisch worden overgeseind, voor een gemeenschappelijke tijdreferentie.

Registratie gebeurt op magneetbanden, maar voor dit kan gebeuren moeten er diverse bewerkingen plaatsvinden, waarvan de voornaamste zijn:

- Voorversterking. We hebben met heel zwakke signalen te maken, die eerst versterkt moeten worden.
- Filtering. Onder andere moeten de hoge frequenties verwijderd worden door een anti-alias filter. Een 200 Hz en een 50 Hz signaal geven bijvoorbeeld dezelfde waarden, bij bemonstering iedere 4 msec. Om te voorkomen dat bij re-

constructie van het signaal de 200 Hz terugvouwt (= alias) naar 50 Hz moeten eerst alle frequenties hoger dan 125 Hz verwijderd worden.

- Multiplexing. De monsters worden niet per kanaal op band geregistreerd, maar iedere 4 msec. worden alle kanalen bemonsterd en in die volgorde weggeschreven.
- Digitisatie. ("AD-conversie"). Sinds een twintigtal jaren gebeurt alles digitaal met het oog op latere computer-verwerking. Van iedere trilling wordt elke 4 milliseconden (of 1, of 2 msec.) de amplitude omgezet in een getal. Als men bedenkt dat dit 6 sec. lang gebeurt voor 48 en meer kanalen (groepen) dan komt men aan vele tienduizenden monsters per schot.
- Tijd-afhankelijke versterking. Naarmate de reflecties van diepere lagen komen, worden ze zwakker en moeten ze meer versterkt worden.
- Registratie op magneetband. Door de hoge bemonster-frequentie, op zee gecombineerd met de snelheid van het proces (1 schot elke 8 sec.), is een 2400 ft band vaak al binnen 10 minuten vol. De produktie kan vele kisten per dag zijn en alleen al tape consumptie en transport naar het verwerkingscentrum vormen een niet geringe kostenpost.

Verwerking

Het doel van het onderzoek is om uit de geregistreerde gegevens een optimale hoeveelheid geologische informatie te kunnen halen. Hiervoor staan de gebruiker vele gespecialiseerde verwerkings-stappen ten dienste. Vaak zullen de hieraan verbonden kosten een rol spelen bij de beslissing, hoever hiermee te gaan. Een aantal stappen is zo belangrijk dat ze hier in het kort vermeld worden.

- Demultiplex. De monsters welke tot één kanaal behoren worden weer tot één trace verzameld.
- Deconvolutie. Ideaal zou zijn als de reflectie op iedere geologische laag een zeer korte puls zou zijn. Het uitgaande signaal heeft echter al een zekere lengte. Op de weg door de aarde wordt deze verder vervormd. "Ghosts" worden er aan toegevoegd door de reflectie aan het zeeoppervlak en "multiples" door herhaalde terugkaatsing tussen sterk reflecterende lagen. Men geeft aan deze signaalvervorming op zijn weg door de aarde de naam convolutie, of ook wel filtering, omdat de frequentie-samenstelling van het signaal wordt gewijzigd. Deconvolutie heeft het doel het effect van deze storende verschillen tussen de ideale impuls en het werkelijk ontvangen signaal weg te werken. Het wordt ook omgekeerd filteren genoemd.
- Statische correcties. Hoogte van schot en seismometers worden herleid tot een referentie-vlak.

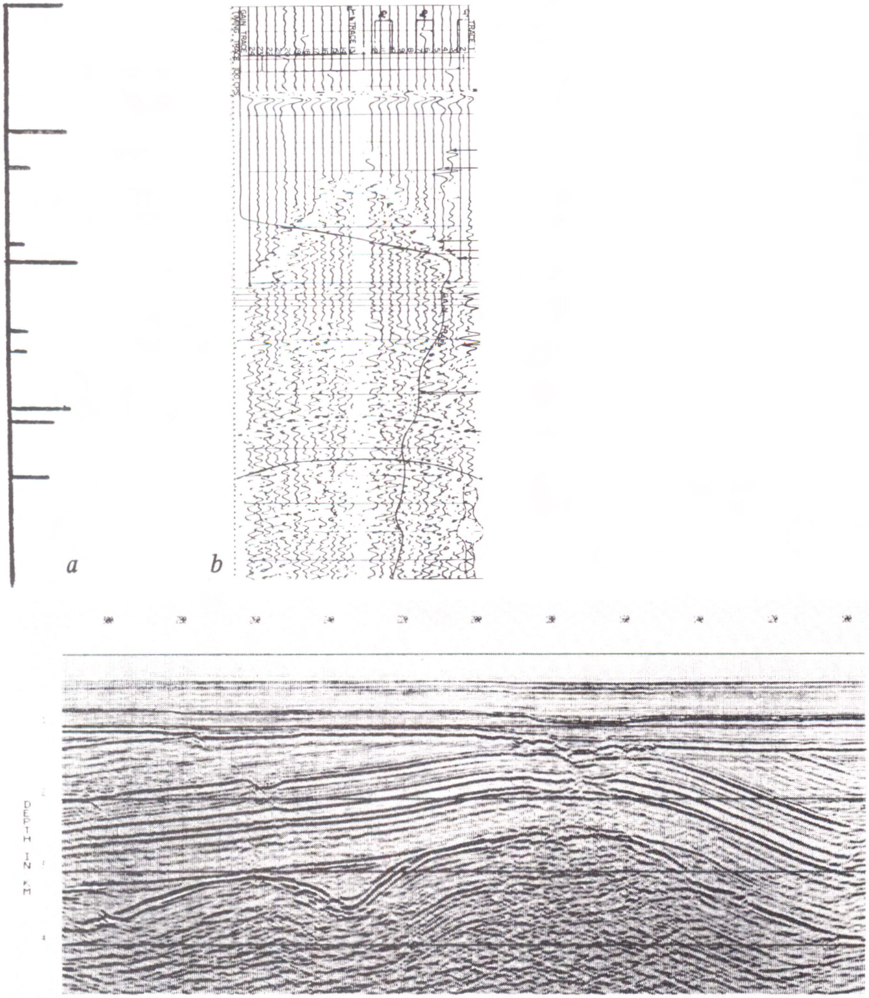
- Analyse van de voortplantingssnelheid. Dit wordt gedaan door op een aantal punten de traces behorend tot één reflectiepunt te verzamelen en uit de waarde van de NMO – de TX-kromme dus – de snelheid voor diverse diepten te bepalen. Men gebruikt de termen plaatselijke snelheid, interval snelheid tussen bepaalde geologische lagen en gemiddelde snelheid tussen zenden en ontvangst van signalen. Vaak wordt een lineaire toename met diepte of looptijd aangenomen. Plaatselijke snelheden variëren van 300 m/sec (lucht) tot 6000 m/sec op grote diepte.
- Normal move out. Het vervormende effect, veroorzaakt door de verschillende afstanden tussen schot en seismometers wordt gecorrigeerd.
- Stacking. Tot één reflectiepunt behorende traces worden vergaard en bij elkaar opgeteld.
- Deconvolutie. Om het signaal verder te verscherpen volgt na de stack een tweede deconvolutie run.
- Filtering. Storende frequenties worden verwijderd.
- Migratie. Tot nu toe is steeds aangenomen dat alle reflecterende lagen horizontaal zijn. Migratie tracht de verplaatsende en vervormende invloed van niet horizontale reflectoren in rekening te brengen. In eerste benadering neemt men aan dat het reflectiepunt zich halverwege bron en detector bevindt. In deze stap wordt voor deze en andere simplificaties gecorrigeerd.
- Afbeelding op een profiel. Dit is het uiteindelijke resultaat, dat voor de interpretatie wordt gebruikt. Het wordt meestal "sectie" of "record sectie" genoemd. In zijn eenvoudigste vorm is het een "wiggle trace". Meestal worden VAR-secties (Variable ARea) gemaakt, waarbij de intensiteit van een reflectie wordt aangegeven door de grootte van een zwart gemaakt deel van deze wiggle trace. Dit vergroot de duidelijkheid.

Migratie

Voor een beter begrip van het gehele seismische afbeeldingsproces is het nuttig om de migratie nader te bekijken. In voorgaande illustraties is een reflectie weergegeven door één lijn tussen bron, reflectiepunt en detector: een één-op-één afbeelding dus. In feite wordt de energie op ieder reflectiepunt verstrooid en een heel golffront bereikt alle punten van de kabel. De fase is bij alle seismometers verschillend, afhankelijk van de afstand. De registratie is in feite een akoestisch hologram.

De analogie met zichtbaar licht kan dit verduidelijken.

In een normale optische camera concentreert de lens de straling van ieder object in één beeldpunt; de intensiteit wordt op film geregistreerd, waarbij een tweedimensionele afbeelding van de ruimte ontstaat. Bij een hologram ontbreekt de



a b

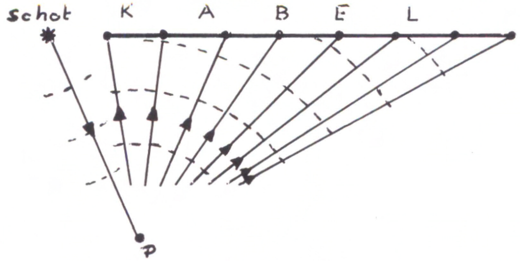
c

Een niet realiseerbare "ideale" seismische registratie op één snaar (a). De "wiggle trace" op alle snaren van de kabel (b) en de seismische sectie (c), het eindprodukt voor interpretatie.

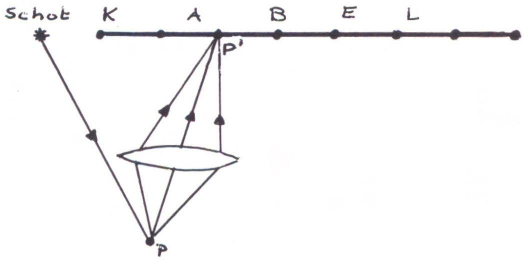
lens, men registreert behalve de intensiteit ook de fase van het op een beeldplaat vallende licht. Deze fase verkrijgt men door laserlicht te gebruiken en het door een object gereflecteerde licht samen te registreren met een referentie-bundel van

hetzelfde licht. Reconstructie van een drie-dimensioneel beeld is nu mogelijk door bv. het hologram weer met dezelfde referentie laser te belichten.

De seismometers registreren zowel intensiteit als fase van alle binnenkomende trillingen. Reconstructie gaat niet op analoge wijze, zoals hiervoor omschreven voor de laser, maar digitaal. Deze migratie door computerverwerking is dus in feite een focusering, waarbij een één-op-één relatie tussen reflecties en seismogram wordt nagestreefd.



Vanuit een reflectiepunt P verbreidt zich een golffront, dat de seismometers van de kabel op ongelijke tijdstippen en daardoor in ongelijke fase bereikt. Registratie van amplitude en fase is in feite een 1-dimensioneel hologram. In werkelijkheid zullen de golffronten niet bolvormig zijn doordat de aarde inhomogeen is.



Migratie door middel van computer-verwerking simuleert een lens en beoogt een afbeelding van punt P in punt P'. Het vergroot de mogelijkheid tot het reconstrueren van een drie-dimensioneel beeld, vooral als er zich ook seismometers loodrecht op het getekende profiel bevinden.

Interpretatie

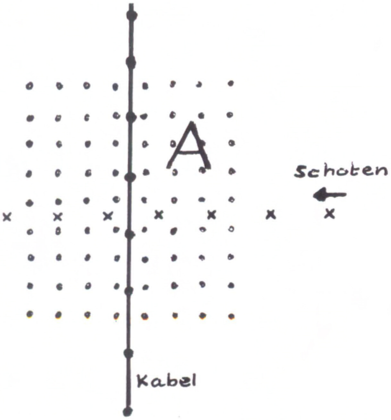
Tenslotte worden de VAR-secties geïnterpreteerd. Het verloop van reflectoren op een sectie wordt gevolgd en gecorreleerd met reflecties op de andere lijnen

van een gemeten netwerk. Ze worden ook gerelateerd aan gegevens verkregen uit boringen en in het algemeen wordt getracht een geologische of physische interpretatie te geven voor het optreden van de reflecties. De looptijden worden omgezet in diepten aan de hand van een zo goed mogelijk bepaalde snelheidsverdeling. Vervolgens worden voor de belangrijkste geologische lagen ("horizons", bv. onderkant van het Krijt of bovenkant Jura) dieptecontouren getekend. Ook maakt men wel kaarten die de dikte van interessante lagen, zoals olie-houdende zanden aangeven, de zgn. isopachen kaarten.

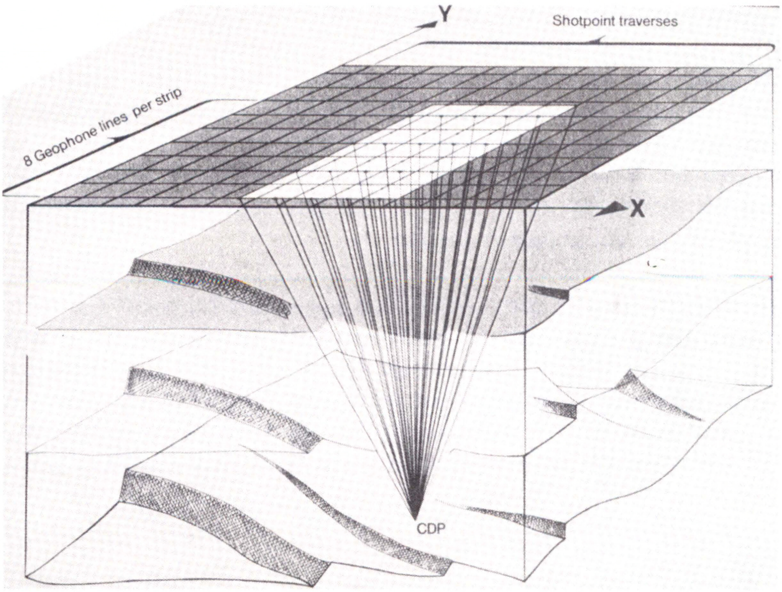
In toenemende mate maakt men gebruik van computers (interactive workstations), waarbij men door middel van modelonderzoek de juistheid van de interpretatie tracht vast te stellen. Vaak vervaardigt men ook een synthetisch seismisch record, gebaseerd op gegevens uit een boring. Vergelijk hiervan met een werkelijk gemeten record maakt betere identificatie van lagen mogelijk. Maar uiteindelijk kan alleen een boring uitsluitsel geven of zich ergens olie of gas bevindt.

3-D Seismiek

In het voorgaande is steeds het geval behandeld, waar verticale profielen worden gemeten; dus 2-dimensionele data acquisitie. Meer en meer past men de laatste jaren drie-dimensionele metingen toe. Dit kan worden gedaan door de geophonen in een rechthoek uit te leggen, of door het schot loodrecht op de kabel te



3-D seismiek. Door opeenvolgend de getekende schotpunten af te vuren, kan ook met een rechte kabel informatie over de ondergrond van een heel gebied A worden gekregen.



Op deze wijze wordt bij een 3-D meting op vele seismometers de reflectie van één punt waargenomen.

verplaatsen, of door een combinatie van beide. Op deze manier krijgt men een meervoudige bedekking voor punten, die in een netwerk met onderlinge afstanden van bv. 25 meter het hele gebied bestrijken.

Op zee is dit meetproces moeilijker te realiseren. Daar meet men evenwijdige profielen op onderlinge afstanden van bv. 50 meter. Om de efficientie te vergroten sleept men wel de airguns op zo'n 40 meter aan stuur- en bakboord, wat door middel van paravanen wordt bereikt. Door deze twee arrays afwisselend af te vuren, meet men twee lijnen in één bootpassage. Het lukt natuurlijk nooit om een even regelmatig patroon te maken als dat op land gebeurt, omdat men de bewegingen van de streamer en de feathering angle niet in de hand heeft. Daarom bepaalt men de plaats van de streamer met behulp van een 8-tal ingebouwde magnetische kompassen, ondersteund door akoestische of andere plaatsbepaling. Alle reflecties, die van binnen eenzelfde rechthoek komen, worden in de stacking procedure bij elkaar opgeteld en beschouwd als van één punt te komen. Het hele gebied wordt als het ware bedekt met de velden van een schaakbord. Deze velden – die niet vierkant hoeven te zijn – noemt men "bins" en het groeperen van de metingen "binning".

Het zal duidelijk zijn dat men op deze wijze veel meer datapunten krijgt en dus het giswerk voor het tekenen van contouren tussen ver uiteen gelegen profielen vermijdt. Vooral in combinatie met de eerder beschreven migratie procedure is men veel beter in staat om zich een beeld te vormen van de drie-dimensionele wereld onder de aardoppervlakte, een kennis die van essentieel belang is om olie en gas op economische wijze te kunnen opsporen en winnen.

Voor het samenstellen van dit artikel is gebruik gemaakt van Shell cursusmateriaal en Shell publikaties, van het boek "Encyclopedic Dictionary of Exploration Geophysics" door R.E. Sheriff en uitgegeven door de Society of Exploration Geophysics en voorts zijn eigen fotografieën gebruikt. Ir. W. Goudswaard (Shell) gaf waardevolle commentaren en suggesties.

TOPOGRAPHICAL SURVEYING IN SHELL

The Royal Dutch/Shell Group of Companies uses a great variety of survey techniques for their world-wide activities. The topographical departments in the group companies work together with teams of geophysicists, geologists and engineers to conduct exploration surveys and carry out engineering projects for the development of oil and gas fields.
The extension of these activities in increasingly difficult and hostile environments makes it necessary to continuously exploit new survey techniques.

For our offshore work we use the whole range of radio-positioning and underwater acoustic systems, satellite Doppler positioning and laser ranging. On land we make extensive use of satellite Doppler positioning to establish survey control, while Inertial surveying and self registering theodolites are increasingly used for detailed survey work.

Surveyors with an adventurous mind and a keen interest in the application of new techniques find this work environment very challenging and rewarding.

Call 070-776165 for more information

PACHTRECHT IN BEWEGING

Mr. D.L. Rodrigues Lopes

Inleiding; historie

Laten wij de Oud-vaderlandse huur buiten beschouwing en gaan wij niet verder terug dan 1838, het geboortejaar van het Burgerlijk Wetboek, dan zien we een huurder van landerijen, overgeleverd aan de macht van de natuur en aan de willekeur van de landeigenaar. Een eeuw geleden is van sympathie voor de pachter zeker geen sprake, doch is de weerzin tegen uitholling van het onschendbare, heilige eigendomsrecht sterker. De Crisispachtwet van 1932 is het bescheiden begin van onze pachtwetgeving. Via de Pachtwet 1937 en het Pachtbesluit 1941 komt in 1958 de huidige Pachtwet, een toonbeeld van sociaal-economische wetgeving. Daarbij ligt de nadruk op de sociale factor, bestaande in bescherming van de pachter tegen de verpachter. Het rendement van de eigenaar-belegger is door de opeenvolgende pachtprijsstelling bij algemene maatregel van bestuur op een onnatuurlijk laag niveau gesteld (vergelijk art. 3, lid 3 Pw.). Op een middellange looptijd (art. 12) volgt weldra een verlenging (art. 36, art. 38 e.v.), vaak dreigt de pacht over te gaan op de jongere generatie (art. 49, art. 54), het voorkeursrecht van de pachter (art. 56a e.v.) kan tot een teleurstellende koopsom leiden (art. 56c) en investeringsambities van de pachter kunnen vroeger of later vergoedingen van onvoorspelbare omvang ten gevolge hebben (art. 30, 31). Het dwingende pachtrecht heeft aldus van de pachter de overheersende partij gemaakt. We heb-

ben het dan wel over de zittende pachter, want de schaarste aan landbouwgrond en meer in het bijzonder aan pachtland laat de keuze van de persoon aan de eigenaar, gesteld dat deze (nog) tot verpachting wenst over te gaan. Het wettelijke ingrijpen in de natuurlijke economische verhouding tussen belegger en gebruiker is even natuurlijk niet zonder gevolgen gebleven. Binnen 15 jaar is het pachtaandeel in landbouwgrond met een kwart afgenomen en is de verhouding eigendom-pacht op 60-40 gekomen. (In de woningsector waar de belegger een normaal rendement kan verwachten, is de verhouding eigendom-huur 40-60, om even de gedachten te bepalen). Er worden zwarte betalingen aan de officiële pachtprijs toegevoegd en de langlopende agrarische erfpacht die buiten de houdgreep van de Pachtwet ligt (art. 59), wint aan betekenis.

De afkalving van het pachtareaal is zeer te betreuren, omdat de pachter uit de bedrijfsinkomsten veel beter de tegenprestatie voor het genot van de produktiefactor grond kan betalen dan de eigenaar uit dezelfde inkomsten de rente en de aflossing aan zijn financier kan voldoen. Het pachtrecht dient zich derhalve aan te passen aan de economische realiteit. Aan de orde komen ontwikkelingen in de Pachtwet, in de Pachtnormenbesluiten en in de rechtspraak.

Wetswijzigingen

Wetswijzigingen van allerlei aard hebben zich intussen voorgedaan. Sinds 1961 komt de schadeloosstelling bij niet-verlenging (art. 48) of ontbinding (art. 52) wegens overgang van het pachtobject naar een niet-agrarische bestemming ook toe aan de pachter die laatste is in een gebruikersketen (als art. 49, 54) die is aangevangen voor de wijziging van de bestemming. Sedert 1964 wordt een bestemming in een bestemmingsplan geacht in het algemeen belang te zijn (art. 40 bij niet-verlenging, art. 51 bij ontbinding), waardoor de rechter niet kan treden in de beoordeling van bestemmingsplannen e.d. Van 1962 dateert een uitbreiding van de bescherming van de pachter tegen de opvolger onder bijzondere titel van de verpachter (art. 43). Door de verlenging tot zes jaar na de opvolging zou de vraag naar verpachte objecten afnemen en dus de kans toenemen dat de pachter eigenaar wordt (MvT, blz. 8).
Hier wordt dus beoogd dat de pacht-wetgeving leidt tot een uittocht uit de pacht, voornamelijk via het voorkeursrecht, dat in 1962 bij de intrekking van de Wet Vervreemding Landbouwgronden naar de Pachtwet wordt overgeheveld.

In 1969 komt een strafbaarstelling van niet-inzending van de overeenkomst (art. 8) aan de grondkamer, met herkansing (art. 11a).

Van veel groter belang is de in 1975 geïntroduceerde mogelijkheid van doorberekening in de pachtprijs van een deel van de ruilverkavelingsrente (art. 14, lid 2). Deze mutatie staat tegenover de invoering van stemrecht voor de pachter in de ruilverkaveling en wordt geconcretiseerd in de Pachtnormenbesluiten sinds 1977. In de ruilverkaveling worden ontsluiting, waterhuishouding en verkaveling op een hoog peil gebracht, waardoor veelal de hoogste toeslagen aan de pachtprijs kunnen worden toegevoegd, te zamen zo'n fl. 285,– per ha. ten opzichte van de prijs bij de gemiddelde externe produktieomstandigheden. Daarmee is de verpachter vaak nog niet voldoende uit de kosten; het plafond wordt nu met maximaal zo'n fl. 45,– per ha. extra verhoogd. Om de gedachten te bepalen: de ruilverkaveling kost zo'n fl. 10.000,– per ha., waarvan *gemiddeld* fl. 4.000,– ten laste van de eigenaar komt in de vorm van een 26-jarige annuïteit met een rentevoet van 3,625%, derhalve fl. 240,– per ha. per jaar.

In 1948 wordt het de verpachter mogelijk gemaakt sneller de verhoging van de pachtnormen in de pachtprijs te doen doorberekenen (art. 19). Maar veel meer gewicht in de schaal legt de beslissing over voortzetting van de pacht die na het 65e levensjaar van de pachter, zoals dat nu geheel aan de wil van de verpachter is onderworpen (niet-verlenging art. 38a, zie ook art. 43, lid 4, art. 45, lid 3 en 4). Tegen de kandidaat van deze leeftijd kan de verpachter ook het veto tegen indeplaatsstelling uitspreken (art. 49, lid 6, art. 54, lid 6). De oude pachter heeft geen voorkeursrecht meer (art. 56e, lid 1e). Tegenover deze aantrekkelijke veranderingen voor de verpachter staat dat iedere pachter indeplaatsstelling (art. 49, lid 1) of erkenning als medepachter (art. 49a) kan vorderen van zijn echtgenoot, ieder zijner bloed- of aanverwanten in rechte lijn, ieder van zijn pleegkinderen of van de medepachters. Aldus krijgt het pachtrecht van de 65 min pachter meer inhoud. Deze kan in zijn opvolging voorzien en een samenwerkingsovereenkomst aangaan zonder voor ontbinding van de pacht wegens afstand van gebruik te vrezen. Is een kondidaat-opvolger of -medepachter voorhanden, dan kan hij zijn beslissing nemen.
Dat pachters van 65 jaar en ouder zeldzaam zullen worden, is van algemeen belang. De dynamiek van het ondernemerschap blijft in stand en jonge boeren krijgen meer kans op pachtgrond. Dit laatste tenzij de verpachter (ongeacht zijn leeftijd!) zelf gaat exploiteren dan wel aan een ondernemer vervreemdt. In deze en dergelijke gevallen gaat land voor de pacht verloren.

De vergoeding voor de pachter van de restwaarde van een investering op het pachtobject is sinds 1984 niet meer aan een tijdlimiet gebonden (art. 31). De onzekerheid over de omvang van het melioratiebedrag dat voorheen de verpachter moest uitkeren, wanneer de pachter binnen 20 jaar na het aangaan van de pacht-

overeenkomst vertrok, vormde een hindernis voor beide partijen. De pachter is er nu iets geruster op geworden, maar de verpachter zal mogelijk eerder zijn toestemming onthouden, waardoor de grondkamer vaker machtigingen zal uitreiken (art. 30). Van eigenaarszijde is een bezwaar tegen de verpachting versterkt.

De nieuwe landbouwkundige toetsing, zoals ontwikkeld in de Wet Agrarisch Grondverkeer (1981), is nog niet in werking getreden en zal dat misschien ook nooit doen.
De Wet Voorkeursrecht Gemeenten ontneemt het voorkeursrecht aan de pachter, wanneer en voorzover het verpachte ligt in een structuurplan of een ter inzage gelegd ontwerp daarvan en de verpachter ingevolge het bepaalde in art. 2, 6, 10, 24 en 27 van die wet overgaat tot vervreemding aan de gemeente (art. 56f, lid 8, ingevoerd per 1 januari 1985). Hier wijkt een privaatrechtelijk voor een publiekrechtelijk voorkeursrecht.

De pachtprijzen

De pachtnormenbesluiten, gegeven bij algemene maatregel van bestuur (art. 3), worden elke drie jaar vernieuwd; de laatste versie dateert van 1983. Zij bevatten basisbedragen voor verschillende grondsoorten en wel telkens in drie kwaliteitsklassen, met toeslagen of aftrekposten voorzover de kwaliteit van de ontsluiting, de waterhuishouding en de verkaveling van het gemiddelde afwijkt. Aldus bestaat een grote variëteit in prijsniveau.

De ongezond hoge grondprijzen van 1978 gingen gepaard met een hoogst toelaatbare pachtprijs voor de beste zeekleigrond met de beste externe produktieomstandigheden van fl. 700,– per ha. Bij een redelijk aanvaardbaar prijspeil luidt dezelfde norm thans fl. 825,–. Het rendement van de belegger is dus in niet onbelangrijke mate toegenomen, al is het nog laag, zeker in vergelijking met dat van verhuurde objecten. Het beleid terzake is dus geleidelijk een weinig economischer van aard.

Er is ook een tabel voor de hoogst toelaatbare pachtprijs van bedrijfsgebouwen. Variabelen zijn bedrijfstype, bedrijfsgrootte en kwaliteit van de gebouwen. Een zeer goed gebouw kost zo'n fl. 300,– per ha. per jaar op een bedrijf van 25 ha., dus zo'n fl. 7500,– per jaar. Het rendement is aldus misschien slechts een derde van dat bij een zuiver economische benadering. Veel evenwichtiger in economisch opzicht is de bouw of ingrijpende verbouwing door de verpachter van een bedrijfsgebouw waarvan ontwerp en kosten met de pachter zijn overeengekomen. De hoogst toelaatbare pachtprijs wordt dan berekend naar de jaarlijkse afschrij-

ving op grondslag van de vervangingswaarde alsmede naar de rente van het geïnvesteerde kapitaal en de eigenaarslasten. Deze berekening blijft van toepassing, ook indien wijziging optreedt in de persoon van de verpachter of van de pachter (art. 6, lid 4 en 5 Pachtnormenbesluit 1977 e.v.). Deze joint-venture van partijen heeft ook voor de pachter grote voordelen. Hij financiert door betaling van de pachtprijs voor het gebouw. De verpachter leent (zonodig) het te investeren bedrag en kan hypotheek geven. Zonder medewerking van de verpachter had de pachter toch diens toestemming dan wel machtiging van de grondkamer nodig gehad voor de bouw (art. 30). Met het oog op zijn melioratierecht had hij ontwerp en kostenopgave aan de verpachter moeten voorleggen (art. 31). Had deze een en ander afgewezen en de grondkamer het verzet niet ongegrond verklaard, dan had de bouw doorgang kunnen vinden, doch had de pachter het zonder melioratierecht moeten stellen. Dan had hij dat recht, hoe onzeker quantitatief ook, niet eens aan zijn financier tot zekerheid kunnen overdragen (cederen).

De rechtspraak

Bij het aangeven van tendensen in de rechtspraak is voorzichtigheid geboden. We kunnen het ons bijvoorbeeld niet veroorloven zonder meer te stellen dat niet alleen de wetgever, maar ook de pacht- en grondkamers op de hand van de pachter zijn.

Met kan (evenwel) de indruk krijgen dat iets te dikwijls schriftelijke vastlegging van een pachtovereenkomst (art. 11) plaatsvindt. Soms wordt een dubieuze verrichting gezien als tegenprestatie voor het gebruik. Een andere keer wordt gedogen van niet-ontruiming na het einde van een pachtovereenkomst als nieuwe ingebruikgeving geduid en ontstaat een nieuwe pachtovereenkomst, terwijl toch bijvoorbeeld bij de erfpacht (NBW) een onbepaalde tijd met opzeggingsmogelijkheid in zou treden. Zelfs wordt een landarbeiderswoning met een weilandje tot een hoeve omgetoverd en doet de oprichting van een gebouwtje in de tuin bij een woonhuis ter uitoefening van een niet-grondgebonden agrarische activiteit een hoeve ontstaan.

De grondkamers zijn bepaald niet kwistig met goedkeuring van pachtovereenkomsten voor korter dan de wettelijke duur (art. 12) of van aanstellingen van zetboeren (art. 65), van inscharing en van verkoop van gras of hooi (art. 66).

Wanprestatie gelegen in bouw of aanleg zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de verpachter of machtiging door de grondkamer leidt niet tot ontbinding, indien de pachtkamer weet dat desgevraagd een machtiging zou zijn verkregen, dan wel de verpachter mondeling heeft toegestemd of zelfs maar gedoogd. Het aanbrengen van niet-agrarische voorzieningen zonder toestemming van de verpachter of zonder machtiging door de grondkamer, alsmede onderver-

pachting zonder toestemming (art. 32) hebben geen ontbinding van de pachtovereenkomst tot gevolg, wanneer de pachter de ongewenste situatie ongedaan maakt.

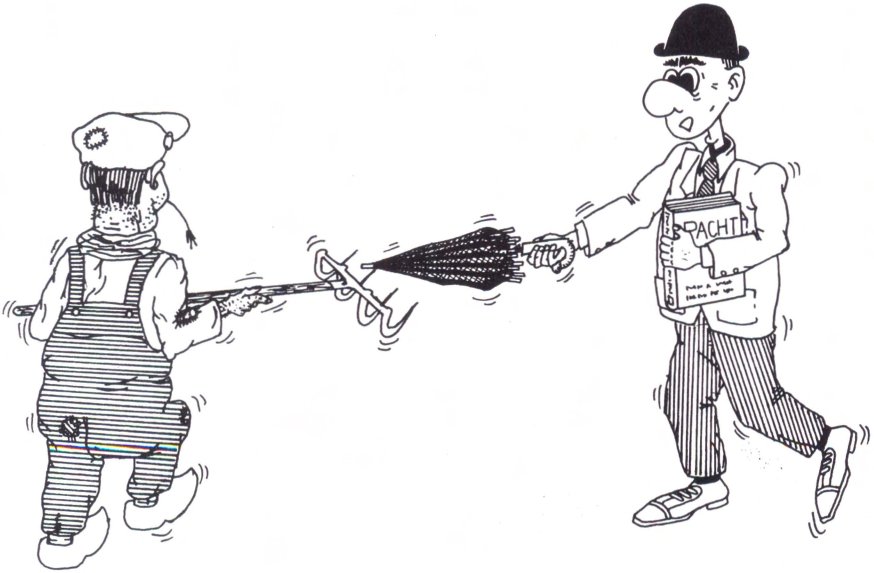
Al deze vrije benaderingen van dwingend (!) recht werken in het voordeel van de pachter.
Slecht beheer door de pachter (art. 25) leidt niet snel tot niet-verlenging (art. 39) of ontbinding (art. 56), zie ook het rechterlijk onderzoek ter plaatse met de herkansing (art. 55).
In het verlengingsgeding tegen de verpachter wiens persoonlijk gebruik niet van overwegende betekenis is, wordt de grondslag van het maatschappelijk bestaan van de pachter (art. 41, lid 2) vereenzelvigd met diens bestaan als landbouwer, waardoor neveninkomsten en uitkeringen zelden in aanmerking worden genomen. Aldus heeft de pachter een belangrijke kans op verlenging. Mocht het persoonlijk gebruik van de verpachter of van diens naaste van overwegende betekenis zijn, dan nog helpt deze grondslaginterpretatie de pachter aan een verlenging tot zes jaar na de eventuele eigenaarsopvolging onder bijzondere titel (art. 43). Een en ander wordt versterkt door de hoge eisen die aan het belang van het gebruik door de verpachter worden gesteld.

Op de vordering tot indeplaatsstelling van een naaste verwant, ingesteld door de pachter (art. 49) of door een van de gegadigden na diens overlijden (art. 54) zou de pachtkamer naar billijkheid moeten beslissen, d.w.z. dat zij de belangen van partijen met elkaar zou moeten vergelijken. Bovendien moet zij de vordering afwijzen indien de kandidaat niet voldoende waarborgen voor een behoorlijke bedrijfsvoering biedt. De jurisprudentie laat van een belangenafweging niets zien en geeft de kandidaat weldra een kans of het voordeel van de twijfel.
De grondkamer ziet niet weldra een ernstige reden voor de verpachter de pachter niet in de gelegenheid te stellen eigenaar of zakelijk gerechtigde te worden (art. 56e, lid 2). Stelt de verpachter bijvoorbeeld dat het verpachte samen met ander onroerend goed een eenheid vormt, bijvoorbeeld een landgoed, die hij wil vervreemden, dan moet hij met sterke argumenten komen om de pachter het voorkeursrecht uit handen te slaan.

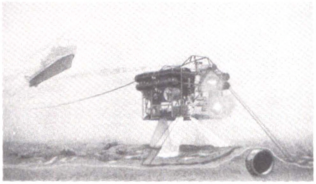
Conclusie

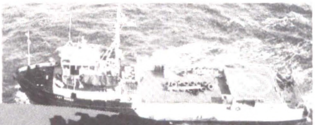
De Pachtwet is uitgesproken sociaal-economisch van karakter, met de nadruk op de bescherming van de pachter. Men kan de indruk krijgen dat de jurisprudentie nog aan die bescherming heeft toegevoegd. Recente wetswijzigingen tonen een evenwichtiger instelling, mogelijk wordt in de toekomst de positie van de verpachter aantrekkelijker gemaakt, mede om de pacht als financieringsinstituut van

verval te redden. Het is de vraag of dan ook de rechtspraak iets van koers verandert.



The Complete Service

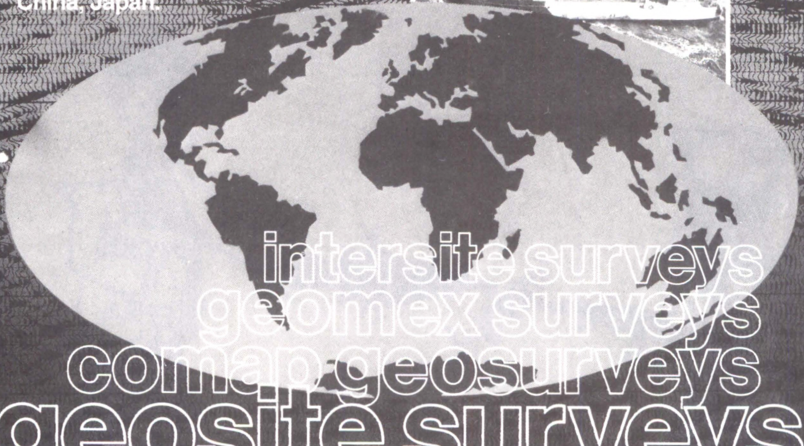




The Geosite Surveys Group offers the offshore oil and gas and the coastal engineering industries a comprehensive range of positioning, navigation, geophysical, underwater inspection and hydrographic survey services.

Geosite Surveys Group combines the resources of Geomex, Intersite and Comap Survey Divisions and operates on a worldwide basis, from offices located in:

Singapore, The Netherlands, USA, Hong Kong, United Kingdom, Australia, Denmark, Indonesia, France, Philippines, Saudi Arabia, Thailand, United Arab Emirates, New Zealand, Canada, Malaysia, China, Japan.



intersite surveys
geomex surveys
comap geosurveys
geosite surveys

Geosite Surveys Ltd
13-14 Brinell Way
Harfreys Industrial Estate
Great Yarmouth
Norfolk NR31 0LU
Tel: 0493 603697
Telex: 97462 GESITE G

Comap Geosurveys Ltd
Trafford House
Chester Road
Stretford
Manchester M32 0RS
Tel: 061 872 4825
Telex: 666689 COMAP G

Intersite Surveys bv
Zijlweg 198
2015 CK Haarlem
The Netherlands
Tel: 023 319548
Telex: 71131 INTSU NL

Geomex Surveys Pte Ltd
22 Pasir Panjang Road, No. 03-01/10
PSA Multi Storey Complex
Singapore 0511
Tel: 2729311
Telex: 23777 GEOMEX RS

GEODETISCHE ASPECTEN
van het plaatsen van de pijlers voor de stormvloedkering in de Oosterschelde

Ir. H.R. van der Wal

Inleiding

In 1974 kreeg Rijkswaterstaat de opdracht de mogelijkheid te bestuderen van de bouw van een stormvloedkering in de getijgeulen van de Oosterschelde monding. Een groot aantal ontwerpen ontstond, waarbij – gebaseerd op eerdere ervaringen – het caisson een grote aandacht kreeg. Na evaluatie van deze ontwerpen werd een drietal ontwerpen geselecteerd, twee gebaseerd op caissons en een op pijlers gefundeerd op putten, waarbij de voorkeur uitging naar het laatstgenoemde ontwerp. Na de parlementaire beslissing in juni 1976 het groene licht te geven voor de bouw van een stormvloedkering werd hard gewerkt aan de verdere uitwerking van dit ontwerp. Een kleine groep van geodetisch deskundigen werd gevormd om de met dit ontwerp verbonden meetproblematiek nader te bestuderen. Bij deze uitwerking, die uiteindelijk heeft geleid tot de nu bekende pijlervorm, is sprake geweest van een veelvoudige interactie tussen ontwerpers en genoemde groep van meetdeskundigen.
Gesteld kan worden dat dit samenspel mede van invloed is geweest op het huidige ontwerp en de methode van uitvoering, waarbij het "ja" tegen de meettechnische haalbaarheid van het dynamisch plaatsen van de pijlers een belangrijk punt is geweest.
Dit samenspel is daarna kenmerkend geworden voor de ontwikkeling van bijzon-

der materieel zoals bijvoorbeeld de mattenlegger en de daarmede verbonden methoden van uitvoering. De geodetische inbreng is hierbij op sommige punten nog aanzienlijk belangrijker geweest dan bij de ontwikkeling van het pijlerplaatsen vanwege de hogere moeilijkheidsgraad van de meetproblematiek en de grotere verwevenheid met de uitvoering.

Aangezien in het algemeen is gebleken dat vooral de geodetische aspecten van het pijlerplaatsen primair bij geodeten in de belangstelling staat, worden om redenen van beperking in deze bijdrage alleen deze aspecten belicht.
Hierbij wordt onderscheid gemaakt tussen de verschillende fasen van uitvoering, te weten de ontwerpfase, de bouwfase en de operationele fase van het pijlerplaats gebeuren.

Ontwerp en voorbereidingsfase van het pijlerplaats meetgebeuren

Bij de aanvang van de ontwerpfase bestond nog het idee dat het meetgebeuren voor het plaatsen van de pijlers relatief eenvoudig van aard zou kunnen zijn.
Hierbij werd in eerste instantie gedacht aan toepassing van meetmethoden die goed hadden voldaan bij het plaatsen van tunnelelementen en waarmede een ruime mate van praktijkervaring was opgedaan. Naarmate het ontwerp van de stormvloedkering in zijn geheel vorderde werd geleidelijk aan duidelijk dat niet langer gebruik gemaakt zou kunnen worden van beproefde meettechnieken maar nieuwe methoden en systemen moesten worden ontworpen om aan de technische eisen en de beleidsmatig gestelde randvoorwaarden te kunnen voldoen.
Ook werd in deze fase duidelijk dat de meetproblematiek verbonden aan het plaatsen van de pijler slechts het topje van een veel omvangrijker en complexer meetproblematiek was.
Een en ander had tot gevolg dat de werkwijze in deze fase evolueerde van het opereren vanuit de betrokken bedrijven en diensten naar een survey organisatie met het nodige personeel ter plaatse, die later nog belangrijk is gegroeid.

In deze fase kunnen de volgende activiteiten worden onderscheiden die met elkaar samenhangen. Elke activiteit wordt gekenmerkt door een eigen specifiek geodetisch aspect.

1. Het mede opstellen van een eisenpakket voor de maatvoering van de diverse onderdelen van de stormvloedkering, in het bijzonder met betrekking tot de pijlerbouw, de pijlerfundatie en het pijlerplaatsen op basis van de te verwachten maak- en meetnauwkeurigheden en deformaties van de fundatie en bodem.

2. Het nader uitwerken van ideeën met betrekking tot de meet- en presentatiemethode en voortdurende afstemming met de ontwerpers en toekomstige uitvoerder alsmede het doen van voorstellen met betrekking tot onderzoek en prototype vervaardiging.

3. Het maken van voorstellen waarin behalve de te bereiken nauwkeurigheden een overzicht wordt gegeven van de personele, financiële en tijdsimplicaties van de voorgestelde methoden en de daaraan verbonden risico marges gerelateerd aan de wijze en mogelijkheden van uitvoering.

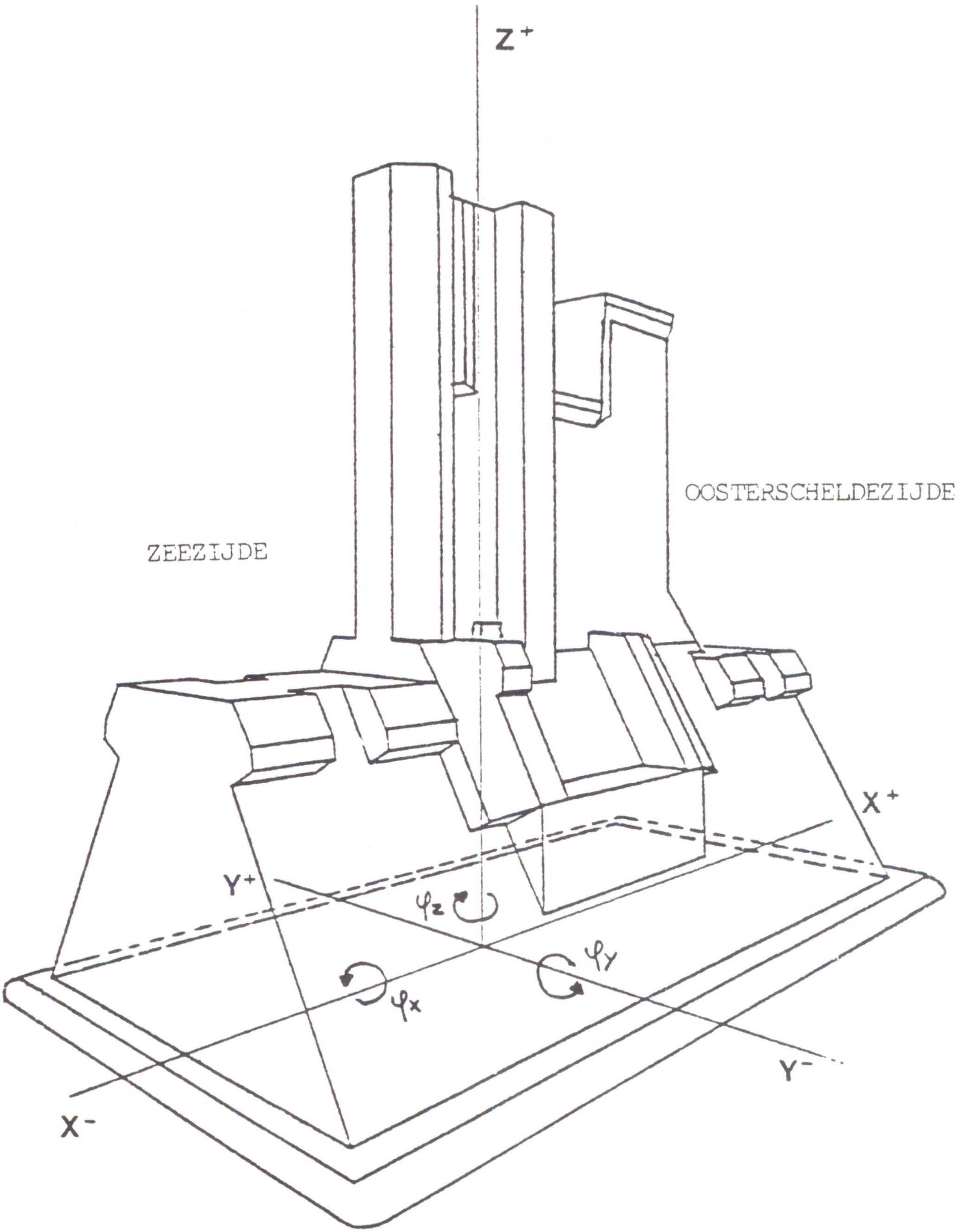
4. Het verrichten van praktisch onderzoek naar de meet- en toepassingsaspecten van nieuw ontworpen methoden, sensoren en systemen ter ondersteuning van de voorstellen.

Het mede opstellen van het eisenpakket geschiedde in een speciaal daartoe opgerichte projectgroep waarin deskundigen op verschillende gebieden en van verschillende disciplines zitting hadden.
Reeds spoedig ontstond er de nodige spraakverwarring over essentiële begrippen zoals constante en variabele fouten, absolute en relatieve grootheden, statische verdeling van meet- en maakfouten, betrouwbaarheid enz. De geodetische inbreng heeft er in belangrijke mate voor gezorgd dat de voor geodeten gebruikelijke terminologie ingang heeft gevonden in het genoemde pakket van eisen.
In het kader van deze projectgroep is niet alleen veel aandacht besteed aan de haalbare meet- en maaknauwkeurigheden maar is ook de relatie en mate van afhankelijkheid tussen deze twee zaken nader bezien en vastgesteld.
Daarnaast is veel zorg besteed aan het definiëren van de verschillende assenstelsels en hun onderlinge relaties.

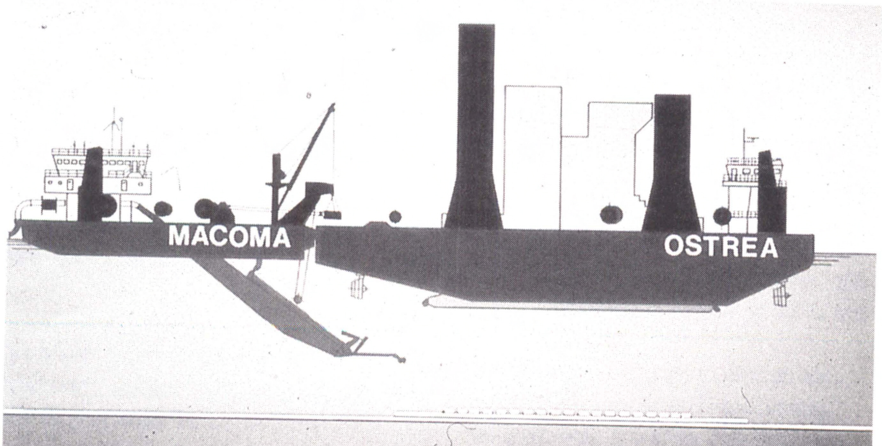
Het gekozen ontwerp van de stormvloedkering, gebaseerd op geprefabriceerde pijlers, brengt met zich mede dat de gewenste passing van de schuiven in de geleiders op de pijlers bepalend is voor het maatvoeringsproces. Bij deze passing zijn vooral de afwijkingen in het vlak van de dam en in verticale richting van belang.

Deze afwijkingen worden voornamelijk veroorzaakt door:

- de vlakheid van het fundatiebed waarop de pijler wordt geplaatst;
- de onnauwkeurigheden in het fabricageproces van de pijlers. De as van de schuifgeleiding moet loodrecht staan op het gemiddelde vlak door de onderzijde van de draagribben van de pijlers;
- plaatsingsonnauwkeurigheid o.a. afhankelijk van de bewegingen van pijler en



PIJLER-ASSENSTELSEL



Installing piers

hefschip tijdens het afzinken en de meetnauwkeurigheden;
- fabricage-fouten in de schuiven welke relatief klein zijn;
- ongelijke loop van de schuiven tengevolge van de gekozen onafhankelijke aandrijving van de hydraulische cylinders;
- deformaties van de bodem onder de pijlers tengevolge van lokale verschillen in samenstelling en verdichting;
- uitspoelen van eventueel achtergebleven zandlagen tussen de funderingslagen en tussen bovenste funderingslaag en onderkant pijler.

De toleranties van de corresponderende processen zijn uitgedrukt in verschuivingen en rotaties in een assenstelsel waarbij de oversprong ligt in het vlak van de onderzijde van de pijler, welke voor elke pijler op eenduidige wijze vertaald kunnen worden naar het hart van de schuifgeleiding.
Toleranties afzonderlijke pijler:

ΔX = 30 cm	$\Delta\phi X$ = 8 mm/m
ΔY = 30 cm	$\Delta\phi Y$ = 4,5 mm/m
ΔZ = 15 cm	$\Delta\phi Z$ = 5 mm/m

Deze toleranties moeten gezien worden als 2 sigma waarden, dus een overschrijdingskans van 5%.

Bij het opstellen van de toleranties werd reeds spoedig duidelijk dat het ontwerp met betrekking tot de fabricage van de schuiven aanpassing behoefde, daar anders de benodigde schachtbreedte van de schuifgeleiding ontoelaatbaar groot zou worden. Besloten werd om het fabricage-proces van de schuiven zodanig te veranderen dat de lengtemaat kon worden aangepast aan de hand van meetgegevens over de stand van de pijlers na plaatsing zonder afbreuk te doen aan de voordelen van prefabricage.

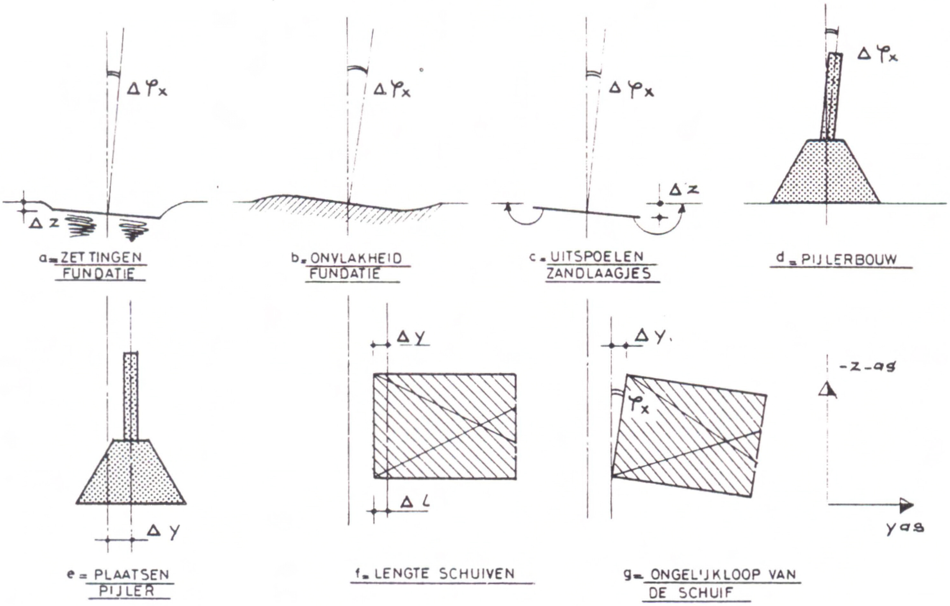
Met het uitwerken van de meetproblematiek voor het pijlerplaatsen kon vroegtijdig worden begonnen in tegenstelling met de andere, later volgende, processen om te twee volgende redenen:

- Na de keuze van het type pijler kon het proces van pijlerplaatsen in korte tijd gedetailleerd worden omschreven in tegenstelling met de andere processen waarbij het ontwerp vaak nog niet was uitgekristalliseerd of zelfs nog in discussie was.
- Eventueel noodzakelijke kleine aanpassingen van het pijler-ontwerp ten behoeve van survey-doeleinden moesten voor de aanvang van de bouw bekend

zijn.

De gedachte over de toe te passen meetmethode en systemen evolueerde snel in de beginperiode naarmate de wensen van de toekomstige gebruiker beter werden omschreven en inzicht werd verkregen in de hardheid van deze wensen en de daaraan verbonden financiële en personele consequenties alsmede ook bij de gebruiker het begrip groeide waaraan hij behoefte zou hebben.

Belangrijkste oorzaken van maatafwijkingen in Y-Z-vlak

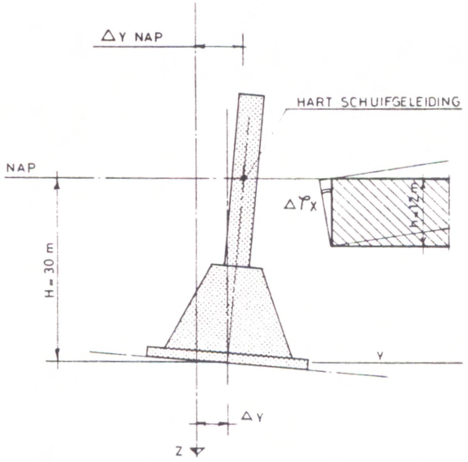


De volgende beslissingen zijn van invloed geweest op de keuze van methoden en systemen:

- Geen extra systemen ten behoeve van controle, te gebruiken systeem moet zelf de nodige interne controlemogelijkheden hebben.
- Snelle presentatie van meetgegevens werd voor het dynamisch plaatsen van de pijler noodzakelijk geacht om te kunnen voldoen aan de plaatsingseisen.
- Gebruikersvriendelijke presentatie van momentane posities van hefschip en pijler werd uit operationeel oogpunt noodzakelijk geacht.

– Om het proces van pijlerplaatsen achteraf te kunnen analyseren, o.a. ten behoeve van optimalisering van dit proces, werd registratie van alle relevante meetgegevens noodzakelijk geacht.

Het toepassen van bekende of reeds eerder toegepaste technieken en methoden bleek niet mogelijk en er moest worden gezocht naar nieuwe methoden voor de nauwkeurge dynamische plaatsbepaling en de wijze van presentatie van de gegevens.



Het meten van de momentane scheefstand van een bewegende pijler met voldoende nauwkeurigheid werd hierbij al gauw onderkend als een kritische schakel in het geheel.
Na een studie met betrekking tot hiervoor op de markt zijnde systemen werd op grond van de hiermede verbonden praktische implicaties en kosten en een feasibility studie naar een idee van de betrokken deskundige van Ballast Nedam besloten deze maatschappij een opdracht tot ontwikkeling van een prototype hellingmeter te verstrekken.
Het ontwerp van deze hellingmeter is gebaseerd op het meten van verdraaiingen en versnellingen.
De verdraaiingen worden gemeten met z.g. rate-gyro's, de versnellingen met versnellingsmeters.
De rate-gyro is een instrument dat ongevoelig is voor transversale verplaatsingen en alleen reageert op een verdraaiing om zijn gevoelige as (zie fig. 1). Wanneer de

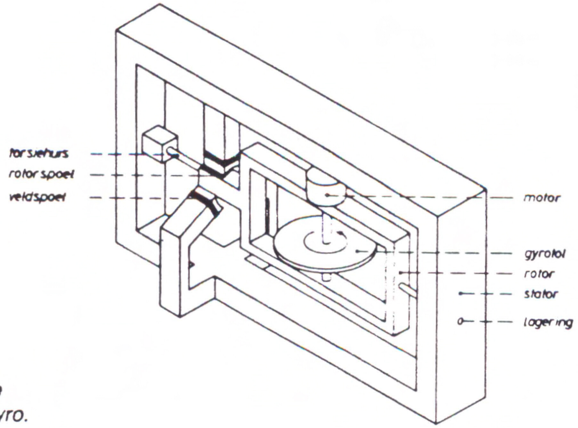


fig. 1 *Principe van een rate-gyro.*

stator om zijn gevoelige as draait, zal de gyrotol het meebewegen van de rotor tegenwerken. Doordat rotor en stator zijn gekoppeld met een torsie-staafje, zal de rotor vertraagd de draaibeweging volgen.
De achterstand van de rotor op de stator wordt groter naarmate de hoeksnelheid van de stator toeneemt; deze achterstand is dus een maat voor de hoekversnelling.
De versnellingmeter (zie fig. 2) maakt het mogelijk zeer nauwkeurig een helling te bepalen, bij scheefstand geldt sin $\alpha = X/m.g.$

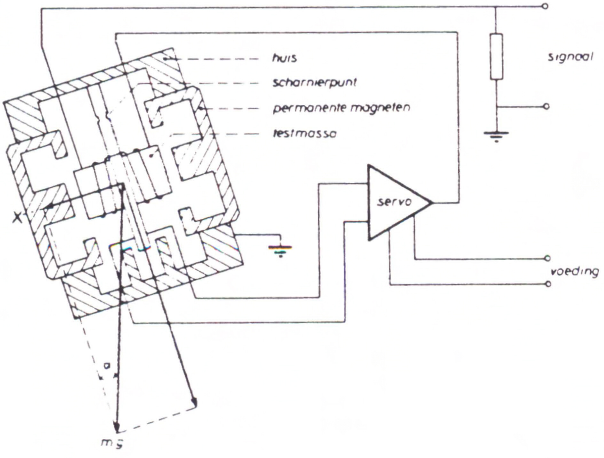


fig. 2

De kracht die nodig is om de kern op zijn plaats te houden is evenredig met de versnelling c.q. de hoek. Deze kracht wordt opgewekt door een stroom door de spoel rondom de kern te sturen, de stroomsterkte is evenredig met de hoek.
Transversale versnellingen geven een miswijzing in het uitgangssignaal, door het signaal echter te sturen door een laagdoorlatend filter wordt de invloed ervan in belangrijke mate geëlimineerd.
Resumerend met de versnellingmeter wordt na filtering en daardoor met vertraging de scheefstand gemeten en met de rate-gyro's de momentane slingering van de pijler in een richting. De ontworpen hellingmeter bevat twee paren van deze sensoren om deze grootheden in langs- en dwarsrichting te kunnen meten.

Het plaatsbepalingssysteem is gedurende lange tijd onderwerp van onderzoek geweest. Het aantal op de markt aanwezige systemen die op grond van hun specificaties in aanmerking kwamen was op dat moment echter beperkt en de gedachten gingen al in een vrij vroeg stadium uit naar het uiteindelijk gekozen systeem; een automatisch volgende theodoliet Minilir genaamd. Met dit systeem waren reeds in voorafgaande jaren uitvoerig proefnemingen verricht om de toepasbaarheid van dit systeem in het algemeen te verkennen.

Tegelijkertijd liep in deze fase ook het ontwerp van een meetsysteem ten behoeve van het verdichten van de bodem met trilnaalden. Hoewel hiervoor aanvankelijk werd gedacht aan een meetsysteem gebaseerd op een handmatig bediende tachymeter ten behoeve van de plaatsbepaling van deze trilnaalden, was een in een laat stadium ingebrachte nieuwe wens om de positie van het schip met deze trilnaalden tijdens het verdichten continu te bepalen aanleiding ook voor dit proces de mogelijkheid van een volledig automatische plaatsbepaling te onderzoeken. Dit onderzoek leidde tot een voorstel om ook voor deze toepassing het Minilir systeem te gaan inzetten op grond van personele overwegingen met als bijkomend voordeel dat de werkbaarheid tijdens slecht weer beter zou kunnen worden gegarandeerd en vroegtijdig praktijkervaring met dit systeem zou kunnen worden opgedaan.

Het Minilir systeem, waarvan het meetprincipe is gebaseerd op het automatisch gericht blijven op een infrarood bron, geeft alleen hoekinformatie, horizontaal of verticaal of gecombineerd, met een frequentie van 10 maal per seconde.

Uit oogpunt van controle en zekerheid van plaatsbepaling ingeval van apparatuurstoring ging voor beide toepassingen de voorkeur uit naar het aanbrengen van een optische afstandmeter op de Minilir. Het soort afstandmeter en de wijze van koppeling met de Minilir zijn onderwerp geweest van studies en proefnemingen.

Voor het gezamenlijk overzenden van hoek- en afstandinformatie van de wal naar het betrokken vaartuig werd een speciaal transmissiesysteem ontworpen.
De inzet van de Minilir systemen voor beide toepassingen had naast de overeenkomsten op instrumenteel gebied ook duidelijk verschillen zoals:

- de minimale en maximale afstand tussen Minilir en infrarood-bron was voor het pijlerplaatsen totaal anders dan voor het verdichten;
- de nauwkeurigheidseisen, meetcyclus en opstelmogelijkheden waren totaal verschillend.

Dit heeft voor het pijlerplaatsen ondermeer geleid tot een uitgebreid onderzoek naar de haalbare nauwkeurigheid van hoekmeting met de Minilir bij het werken op korte afstanden, in combinatie met verschillende soorten lichtbronnen en speciale voorzet optiek om een betere focusering voor de Minilir te verkrijgen op deze afstanden. Een halogeen lamp bleek voor het pijlerplaatsen het meest geschikt te zijn; voor het verdichten kon worden volstaan met een spotlicht.

Op grond van genoemde studies, proefmetingen, ontwikkelingen, keuzen en beleidsbeslissingen is geleidelijk een steeds gedetailleerdere beschrijving ontstaan van de toe te passen meetmethode en systemen en randvoorwaarden.
In 1979 is op basis van deze beschrijvingen een vijftal bedrijven verzocht offerte uit te brengen voor de bouw van een meetsysteem ten behoeve van het pijlerplaatsen.

Hiermede werd het eerste en belangrijkste deel van het ontwerp aangaande meetsystemen voor het pijlerplaatsen afgerond, nl. het gebeuren met het hefschip de Ostrea genaamd, resteerde nog het meetgebeuren ten behoeve van het afmeerponton de Macoma.
De taak van dit afmeerponton was op dat moment echter nog onderwerp van studie, ondermeer een opschoon-taak werd later toegevoegd. In de loop van 1980 was het algehele ontwerp zodanig uitgekristalliseerd dat begonnen kon worden aan de ontwerpfase van het meetsysteem voor dit zgn. A en O-ponton.

Bouw meetsysteem Ostrea

De opdracht tot bouw van het meetsysteem ten behoeve van de Ostrea werd in december 1979 gegund aan de firma Intersite met als opleveringsdatum december 1981.
Deze firma werkte binnen een strak tijdschema volgens de voor haar gebruikelijke vastomlijnde procedure, te weten in chronologische volgorde:

- het opstellen van functionele specificaties
- goedkeuring van deze specificaties op onderdelen en in zijn geheel door de opdrachtgever
- het samenstellen van systeemspecificaties
- het ontwikkelen van programmatuur en hardware koppelingen
- het uitvoeren van simulatie-testen
- het uitvoeren van testen in situ ten behoeve van de afname van het systeem
- overdracht aan de opdrachtgever.

In de functionele specificaties werd tot in detail de functies van het survey systeem beschreven en de samenhang met het totale pijlerplaats-gebeuren.
Tijdens dit opstellen is veelvuldig teruggekoppeld naar een door de opdrachtgever ingestelde begeleidingsgroep waarbij de inbreng van de toekomstige gebruiker van groot belang is geweest.
In januari 1981 werd volledige overeenstemming over deze specificaties bereikt tussen opdrachtgever en deze firma.
Deze procedure heeft zowel voor de opdrachtgever als bouwer het voordeel dat eventuele later optredende verschillen in interpretatie over het te vervaardigen systeem of over noodzakelijk geachte wijzigingen tot een minimum kunnen worden beperkt en het bouwproces duidelijk kan worden gerelateerd aan z.g. mijlpaalpunten.

Dankzij de gevolgde strakke procedure verliep de bouw overeenkomstig de aangegeven planning. Wat betreft de geodetische apsecten werd relatief veel tijd besteed aan het vervaardigen van programmatuur voor het uittesten van de juiste werking van het vereffeningsprogramma.

Ten gevolge van vertraging in de bouw van het hefschip zelf konden de testen met het meetsysteem in situ eerst in februari 1982 beginnen. Hiertoe werden alle sensoren eerst gecalibreerd door diverse punten van het hefschip op onafhankelijke wijze statisch en dynamisch in te meten en de resultaten te vergelijken met die van het systeem. Tijdens de vaarproeven bleek de presentatie in relative motion verwarrend te werken; besloten werd daarom de positie van het hefschip in true motion weer te geven.

Figuur 3 geeft schematisch het gebouwde survey systeem weer. De hellingmeter geeft de scheefstand van de pijler met een nauwkeurigheid van ± 11 boog sec. en het momentane slingeren van de pijler met een nauwkeurigheid van ± 72 boog sec. De computer is dubbel uitgevoerd om het risico van een storing in dit essentiële onderdeel tot een minimum te beperken.

Schematische voorstelling

Meetsysteem aan boord van de Ostrea

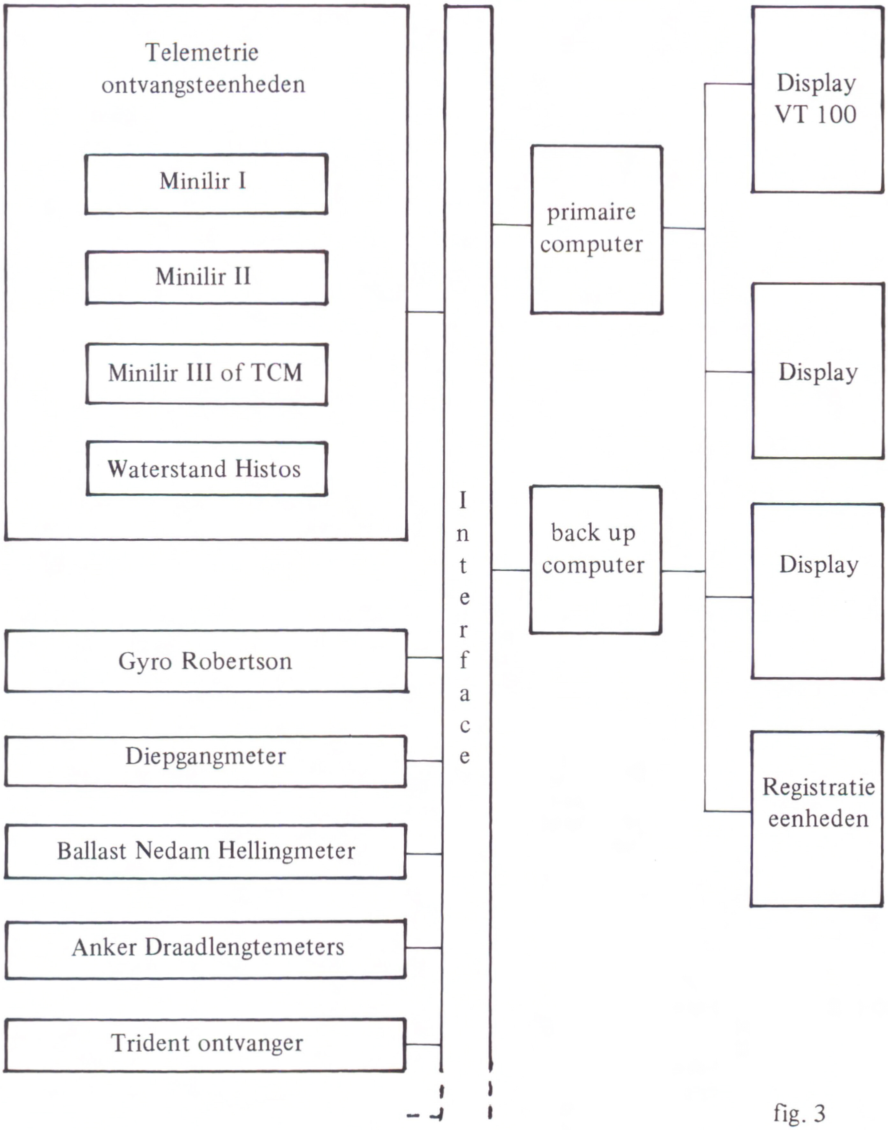


fig. 3

Operationele fase

De oorspronkelijk geplande werkwijze waarvoor het survey systeem was ontworpen bestond uit het oppakken van de pijler in het bouwdok, het transporteren van de pijler volgens een geplande route en het afzinken van de pijler op de voorziene plaats.
Tengevolge van geconstateerde problemen met loslatend blik aan de onderzijde van de pijler werd bij de eerste pijlers besloten in afwijking van de geplande werkwijze de pijler eerst op balken te plaatsen in het bouwdok teneinde het plaatwerk met duikers te verwijderen. Hoewel het survey systeem hiervoor niet was ontworpen kon het toch uitstekend hiervoor worden gebruikt.
Ten behoeve van het manoeuvreren van het hefschip om de pijler voorzag het survey systeem in een beeldpresentatie waarbij de positie van het hefschip ten opzichte van de pijler om de 6 seconden werd weergegeven. In de praktijk bleek de bemanning door het veelvuldig verplaatsen van de pijlers dusdanig geoefend dat vaak alleen op zicht kon worden gemanoeuvreerd, waarbij de lage frequentie van de beeldopbouw waarschijnlijk ook deels debet is.

Oppakken van de pijler

Vanwege de lange benodigde inslingertijd van de hellingmeter was een vroegtijdige installatie ervan voorzien op de pijler; veelvuldige problemen met de stroomvoorziening opgewekt door een generator hebben tot een andere werkwijze doen besluiten, waarbij de inslingertijd kon worden bekort en het instrument pas op de pijler werd geplaatst nadat het hefschip in positie was om de pijler.

Transport

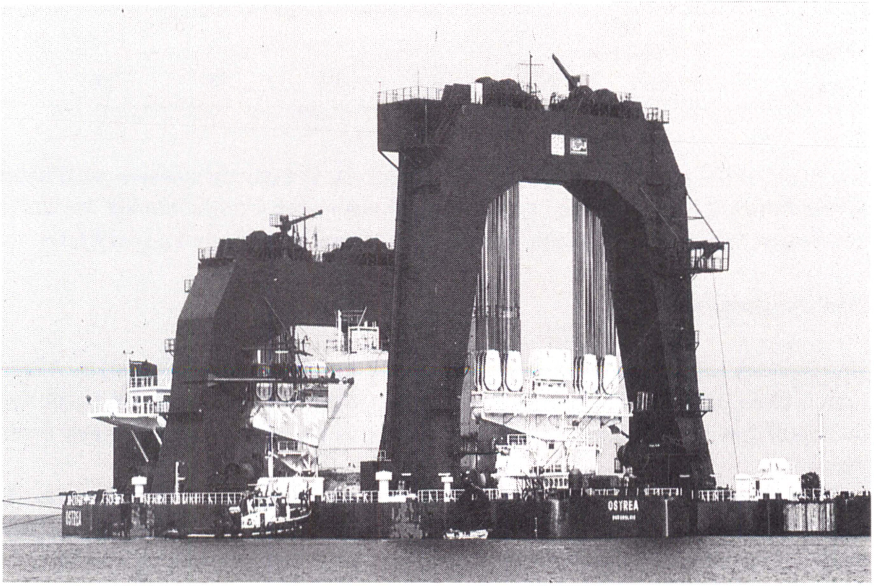
Het radioplaatsbepalingssysteem Trident III werd overeenkomstig het ontwerp gebruikt om met de combinatie hefschip/pijler te navigeren in de daartoe beschikbare geulen. Continu werden vier afstanden gemeten naar bakens op de wal waarmede een goede controle op de juistheid van de positiebepaling werd verkregen. Met behulp van deze plaatsgegevens en de gemeten koers werd de positie van de combinatie continu weergegeven op het daartoe bestemde beeldscherm te zamen met de momentane vaargeulbegrenzingen. Aanvankelijk werd hinder ondervonden van reflecties van het uitgezonden en ontvangen trident signaal op het water, hetgeen door het aanbrengen van een ander type antenne en een betere keuze van walbakens belangrijk kon worden verminderd.

Afzinken

De oorspronkelijke meetopzet ging er van uit dat de Minilirs steeds op een zo kort mogelijke afstand van de te plaatsen pijler zouden worden geplaatst, hetgeen veelvuldig verplaatsen van deze apparatuur met zich mede zou hebben gebracht. Voor de opstelling van deze apparatuur zijn daartoe speciale meetcabines ontworpen die op een reeds geplaatste pijler konden worden gezet. Om operationele redenen en gesteund door de opgedane ervaring met de Minilir in de proefperiode werd besloten tot een afstand van 400 meter te volstaan met een zelfde opstelling.
Om toch de benodigde nauwkeurigheid te kunnen garanderen werden de Minilirs zo kort mogelijk voor het plaatsen van de pijler georiënteerd.
Voorafgaand aan het pijlerplaatsen testte het survey systeem de integrale vereffening.

Tijdens het afzinken van de pijler werd de actuele positie van de pijler ten opzichte van de gewenste positie voortdurend weergegeven.

Ter controle op het survey systeem werd op het moment dat de pijlervoet zich nog 1 meter boven de bodem bevond en vlak na plaatsing met de pijler nog in de



takels (20% bodemreactie) een onafhankelijke meting uitgevoerd met een TC1 tachymeter.
De tijdens deze momenten gemeten stand van de pijler werd met behulp van een programma op de tafelcomputer HP 9835 gerelateerd aan de gemeten of verwachte stand van de aanliggende pijlers. Het resultaat van deze relatieve keuring werd door een groep van deskundigen van Rijkswaterstaat en de aannemerscombinatie Dosbouw beoordeeld.

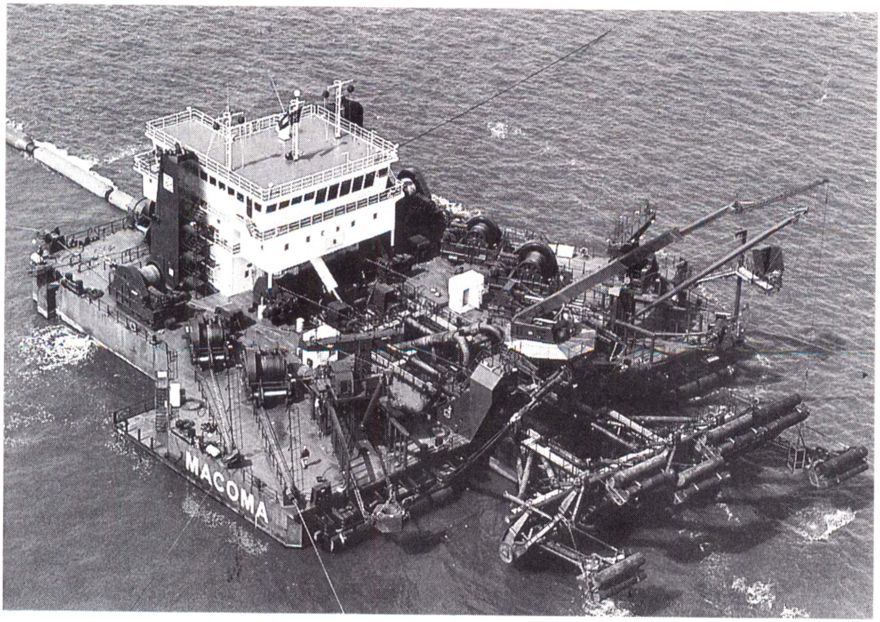
Na volledige 100% bodembelasting werd de stand van de pijler nogmaals ter controle ingemeten met behulp van de genoemde TC1 tachymeter en waterpasinstrument.
Onderstaande tabel geeft de gemiddelde verschillen en hun standaardafwijking weer in de stand van de pijler verkregen met het survey systeem en uit de onafhankelijke controlemeting van alle plaatsingen.

	$\Delta\phi X$ mm/m	$\Delta\phi Y$ mm/m	$\Delta\phi Z$ mm/m	ΔX mm	ΔY mm	ΔZ mm
μ	0.08	–0.05	–0.05	–3.5	–4.1	18
$2\ \sigma$	0.98	0.98	1.56	32.0	35.4	42.2
aangenomen $2\ \sigma$	0.7	0.7	2.3	34	36	24

Uit deze resultaten kan worden geconcludeerd dat het survey systeem goed heeft gefunctioneerd. De engiszins grotere afwijkingen dan oorspronkelijk verwacht zijn waarschijnlijk te wijten aan resterende systematische fouten na calibratie.

Plaatsingsresultaten

Het plaatsen van de pijlers heeft geheel voldaan aan de gestelde toleranties. Alleen tussen twee pijlers in de Roompot is de maattolerantie aangaande de torsie van de schuif bewust enigszins overschreden door het niet toepassen van een tegelmat.
In verband met de voorspelbare scheefstand tengevolge van afwijkingen in de fundering werd voor een aantal pijlers de theoretische voetmaat aangepast teneinde op schuifgeleidingsniveau de afwijkingen zo gering mogelijk te houden.



Macoma

In het kader van het pijlerplaatsen fungeerde de Macoma als afmeerponton voor het hefschip de Ostrea en als werktuig voor het verwijderen van eventuele aanzanding op de bovenste funderingsmat tijdens het afzinken van de pijler.
Daarnaast had dit stuk bijzonder materieel een soortgelijke taak bij het leggen van de tegelmatten en diende als afmeerponton voor het plaatsen van de schuiven tussen de pijlers met behulp van de Taklift.
Om deze taak goed te kunnen uitvoeren was een meetsysteem noodzakelijk dat in 1980 werd ontworpen. In verband met de overeenkomsten met betrekking tot de positiebepaling en de samenhang met het pijlerplaats-gebeuren werd in januari 1981 de bouw van dit meetsysteem gegund aan dezelfde firma die het meetsysteen voor de Ostrea bouwde nl. Intersite Surveys B.V.
De bouwperiode duurde tot medio 1982 waarna het systeem werd overgedragen aan de aannemerscombinatie Dosbouw; hierbij werd dezelfde procedure gevolgd als vermeld bij de bouw van het meetsysteem ten behoeve van de Ostrea.
Dit meetsysteem bevatte o.a. de volgende sensoren:
- 2 Minilir / AGA telemetrie ontvangsteenheden
- 1 Robertson Gyro
- Sunstrand hellingmeters

- Penny en Giles hellingmeters voor het aangeven van hellingen van zuigmonden
- Mesotech 965 profiler ten behoeve van kromtestraal-bepaling tegelmat
- Honeywell USB systeem, Ultra Short Baseline System ten behoeve van acoustische plaatsbepaling van de kopbalk van de tegelmat.

De computer was van hetzelfde type als toegepast in het meetsysteem voor de Ostrea nl. PDP 11/34.

In dezelfde periode als de overdracht werd besloten ook de hoogteligging van de tegelmat met de Macoma in te meten. Hiervoor is een afzonderlijk meetsysteem ontwikkeld op basis van twee maal drie echolood transducers en de reeds aanwezige andere sensoren. Een jaar later is nog een derde meetsysteem ontwikkeld voor het leggen van de bescherming van de zgn. negatieve overlap, op basis van o.a. Mesotech profilers.

Algemene conclusies en aanbevelingen

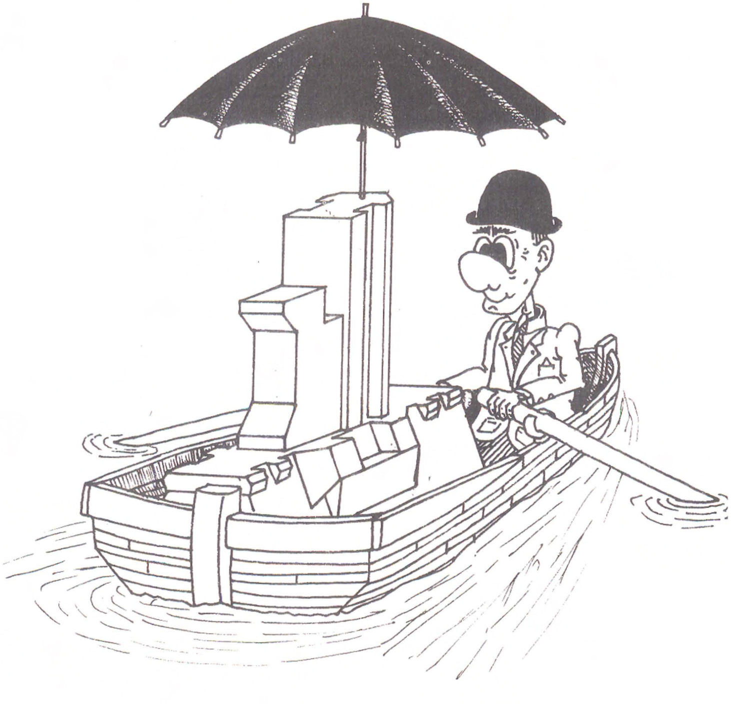
De in het begin van de ontwerpfase van het pijlerplaats meetsysteem gemaakte keuzen met betrekking tot de toe te passen meetmethodiek en sensoren alsmede de systeemfilosofie zijn achteraf bezien van veel groter belang geweest, daar voor het ontwerpen van andere meetsystemen ten behoeve van de bouw van de stormvloedkering in belangrijke mate kon worden gesteund op de kennis en ervaring opgedaan in deze beginfase, zoals bij elk groot werk telkens weer blijkt.
In het algemeen kan daarom worden gesteld dat bij een omvangrijk en innovatief waterbouwkundig werk bijzondere aandacht besteed moet worden aan de keuze van methode, apparatuur en systemen in de beginperiode ook al lijkt op dat moment de meetproblematiek uniek.

De aanwezige kennis en ervaring op geodetisch gebied bij de aanvang van de ontwerpfase bij de betrokken bedrijven en diensten is niet alleen van groot belang geweest bij het onderkennen van de meetproblematiek maar heeft ook een belangrijke rol gespeeld bij het ontwerpen van de meetsystemen. Zonder deze kennis en ervaring zou de kwaliteit van de bereikte meetresultaten waarschijnlijk minder zijn geweest.
In het algemeen kunnen daarom survey bedrijven en diensten worden aanbevolen om voortdurend de nodige algemene kennis en ervaring op te doen met nieuwe technieken, methoden en instrumenten teneinde steeds in staat te zijn technisch op hoog niveau te kunnen participeren aan de bouw van grote waterbouwkundige werken.
Alleen door een systematische aanpak van de bouw van een meetsysteem, zoals

gevolgd bij het realiseren van het pijlerplaats meetsysteem, kan een kwalitatief verantwoord resultaat volgens planning worden verkregen.
Voor het ontwikkelen van nieuwe meetsystemen van enige omvang kan deze procedure daarom worden aanbevolen.

Het samenspel tussen ontwerper en toekomstige gebruiker van een meetsysteem is bij het pijlerplaats-gebeuren evenals bij de andere processen erg belangrijk gebleken. Indien de ontwerper noodgedwongen ook de rol van gebruiker moet gaan spelen, is de kans groot dat het ontwikkelde systeem uiteindelijk niet beantwoordt aan datgene wat de gebruiker nodig heeft en het systeem daardoor op het laatste moment moet worden gewijzigd met alle gevolgen voor planning en kwaliteit. Indien mogelijk kan daarom ten zeerste worden aanbevolen om gebruikers in een zo vroeg mogelijk stadium bij het ontwerp te betrekken.

Bij het ontwerpen van een meetsysteem wordt in het begin meestal uitgegaan van een eisenpakket dat vaak meer een wensenpakket te noemen is. De ervaring met het ontwikkelen van meetsystemen ten behoeve van de stormvloedkering heeft geleerd dat in het begin geen aandacht genoeg kan worden besteed aan de hardheid van dit eisenpakket, teneinde onnodig hoge kosten en tijdvertraging te voorkomen.



IS O.HARRIS SCHOTS?

Die spreekwoordelijke Schotse zuinigheid heeft best 'n paar aardige trekjes. En, alhoewel we niet Schots van origine zijn, hebben we die dan ook zonder blikken of blozen overgenomen. Op onze klanten bijvoorbeeld, zijn we bijzonder zuinig. Daar kunnen de Schotten nog 'n puntje aan zuigen.

En ook op de kwaliteit van al onze produkten zijn we opmerkelijk zuinig. Maar op andere punten zijn we zó royaal, dat elke Schot ervan zou gaan blozen. Met de adviezen aan onze klanten, om maar 'ns wat te noemen.

En met de praktijkgerichte oplossingen die we aan kunnen dragen voor specifieke problemen op tekengebied.

Trouwens, Schotten zijn van nature trotse mensen. Dat zijn wij ook. Trots op Mecanorma Letter Press. Nog steeds een produkt van nederlandse bodem. Sinds de introduktie in 1962 uitgegroeid tot een befaamde en komplete lijn van materialen voor de technische, grafische en kartografische tekenkamer.

En op het in eigen beheer ontwikkelde Ohicolor kleurproefsysteem voor kleurproeven op groot formaat, dat thans een wereldwijd succes is.

Voor we 't vergeten: we zijn niet voor niets de importeur van Linex en Faber-Castell tekenmaterialen, Keuffel & Esser teken- en reproduktiefilms en Rexel Derwent professionele (kleur)potloden. Op die importeursschappen zijn we even zuinig en trots als 'n rasechte Schot.

Echter, we staan niet stil in onze ontwikkeling. Voortdurend zijn we op zoek naar nieuwe mogelijkheden en toepassingen op tekengebied.
Dat heeft thans al geresulteerd in geavanceerde, geautomatiseerde tekensystemen als de computergestuurde Linex-scriber en een volwaardig, krachtig CAD-systeem. Zodat iedere tekenaar/konstrukteur zich volledig kan koncentreren op het echte kreatieve werk.

O.Harris heeft dus aardig wat Schotse trekjes. Maar wèl gekoppeld aan de praktische Hollandse nuchterheid. In heel Nederland bevinden zich vele professionele O.Harris dealers, die al die eigenschappen van O.Harris in de praktijk meer dan waarmaken. Jaar in, jaar uit vormen zij de garantie voor vakkundige adviezen op tekengebied en 'n snelle levering van artikelen en produkten. Er is er altijd wel een bij u in de buurt.

O.HARRIS DEALERS TEKENEN VOOR PROFESSIONELE KWALITEIT

O. Harris Import Company bv, Bedrijvenpark De Vaart 1, Postbus 1025, 1300 BA Almere. Tel. 03240 - 200 64. **O.Harris, sign for designers**

contraves

GRADIS

De betrouwbare weg in de door computers ondersteunde geodesie

nieuw

GRADIS 1500
Het «stand-alone» werkstation voor een gunstige prijs met de mogelijkheid voor network configuratie

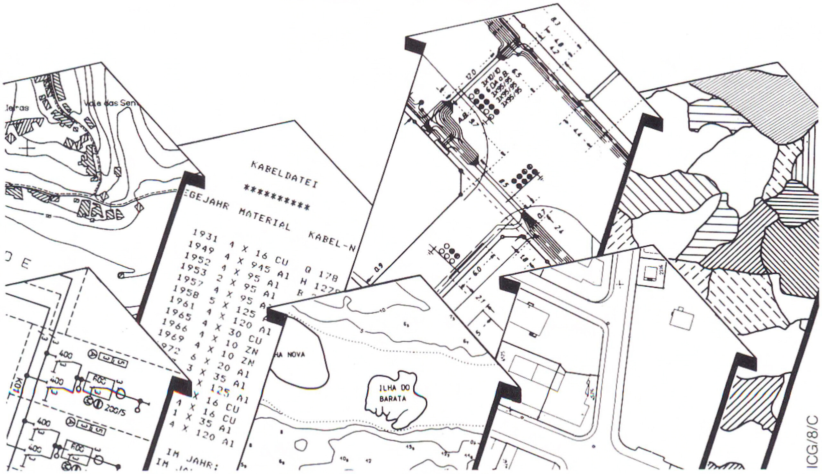
GRADIS 2000
Het beproefde systeem met meerdere werkstations met in de praktijk getoetste gebruikerssoftware

nieuw

GRADIS 3000
Het geografische informatiesysteem met de relationele databank

nieuw

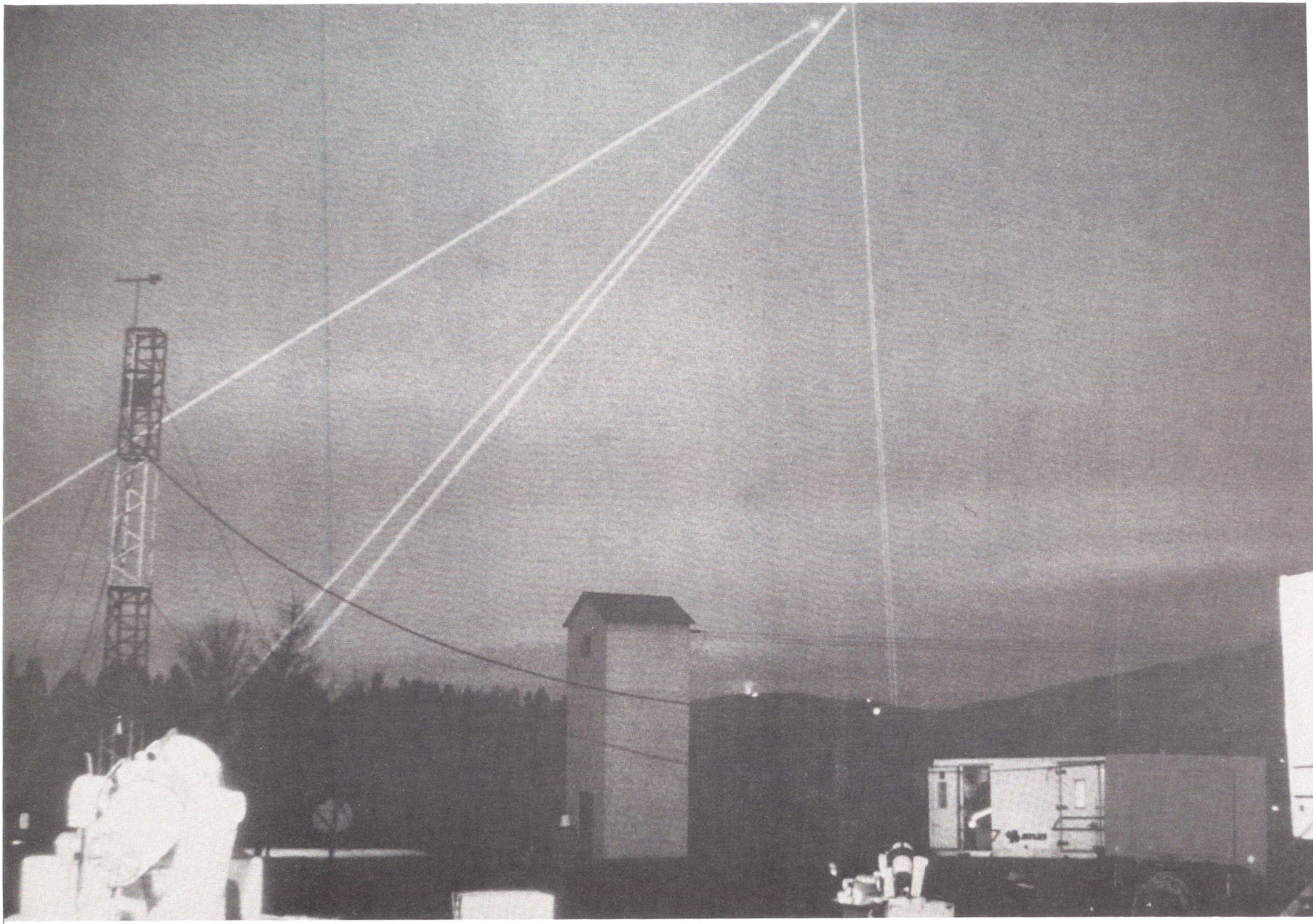
GINA-V
Het intelligente werkstation met kleurenbeeldscherm (raster-scan) voor alle CONTRAVES CAD-produkten



ICG/8/C

Zeiss Nederland BV
afd. Geodesie
Postbus 323
1380 AH Weesp
Tel. 02940-15080

contraves
Contraves AG, CH-8052 Zürich
Schaffhauserstrasse 580
Tel. 01/306 22 11, Tx. 56 877



VAN SATELLITE GEODESY TOT SATELLIETGEODESIE

oftewel: Waarom (satelliet)laserfastandmeting een logische ontwikkeling vormt in Darwin's evolutieleer

Ir. B.H.W. van Gelder

Oud

Realiseren dat je oud wordt, is college geven aan eerstejaars die nog moesten worden geboren toen je zelf al geodesie studeerde. Oud worden is ook gevraagd worden om voor het Snellius Lustrumboek een bijdrage te leveren met achter je toch al weer zo'n dikke acht centimeter aan lustrumboeken op de plank.

Ik herinner me nog dat je als eerstejaars in 1966 werd bevolen (daar kwam het op neer) het toen toch al weer één jaar oude '60–'65 lustrumboek aan te schaffen. Het was een prachtig in blauw leer gebonden boek. Het bleek echter het laatste in zijn soort te zijn: de paperback deed zijn intrede in een tijdperk waarin de lezer meer en meer het ongemak der rugklachten met zijn boeken ging delen.

Mijn eerste lustrumboek probeerde niet zo zeer een overzicht te geven van de typische deelgebieden waarop geodeten werkzaam zijn, maar accentueerde "de gebieden *rond* de geodesie". Twee artikelen vallen daarbij op: één van Prof.Ir. Bruins (emeritus hoogleraar van onze afdeling) die de betekenis van kunstmanen voor de geodesie belichtte (citaat: het randgebied dat tegenwoordig wel wordt aangeduid

Figuur 1. MTLRS-2 in actie tijdens testmetingen in Wettzell, West Duitsland

met de minder fraaie naam "satellietgeodesie") en een artikel van Ir. Rolff, directeur van het centraal bureau voor de satellietgeodesie van het Smithsonian Observatory, die blijkbaar vond dat het beestje wel bij de naam mocht worden genoemd. Hij voorzag zijn in het Nederlands geschreven artikel van de titel "Satellite Geodesy". In zijn artikel dat overigens gewag maakt van veelbelovende proeven met lasers, wordt op een eerbiedwaardige, bijna Reveaanse wijze het vakgebied consequent aangeduid als "Satellite Geodesy": in het Engels, met twee hoofdletters en zonder lidwoord.
De trouwe abonnees op de Snellius lustrumboekencyclus, en niet alleen zij hoop ik, hebben inmiddels ervaren dat Satellite Geodesy zich heeft ontwikkeld van een randgebied van de geodesie tot één van de deelgebieden binnen de geodesie. Satellite Geodesy is inmiddels zó ingeburgerd dat wij haar in het Nederlands met kleine letter vergezeld van lidwoord durven aanduiden.

Zelf heb ik nog de ontwikkeling van de satellietgeodesie aan den lijve mogen meemaken door als student assistent in 1970/71, we zijn inmiddels één lustrumboek verder, aan een camera te mogen helpen sjorren ten einde van één passage van de ballonsatelliet PAGEOS drie of vier nachtelijke opnamen te maken (het begin van de korte baan methode waaraan heden ten dage de Doppler satellietplaatsbepaling nog steeds haar succes dankt). Nauwelijks drie lustrumboeken later, nu dus, bemeten we een passage van de reflectorensatelliet LAGEOS met zo'n twee- à drieduizend waarnemingen met een nauwkeurigheid van enkele centimeters.
Vier lustrumboeken geleden moesten we eerst de filmopnamen ontwikkelen, vervolgens op glasplaten overbrengen om tenslotte deze fotografische opnamen onder de monocomparator tot meting te verheffen. Heden ten dage worden de looptijden van de laserpulsen binnen milliseconden als metingen op een magnetiseerbare flapschijf geregistreerd.

Evolutie

De nauwkeurigheid en de snelheid van het meetproces heeft een stormachtige ontwikkeling doorgemaakt; nochtans maakt dit het werk van de geodeet als plaatsbepaler geenszins tot een unieke bezigheid. Op onze planeet – waarvan geodeten niet alleen de vorm maar ook de vervorming nu kunnen vastleggen – zwemmen, kruipen, vliegen en lopen miljarden wezens rond die zich praktisch continu met plaatsbepalen bezighouden (een zekere mate van bewustzijn in acht genomen). Met behulp van zintuigen bepalen zij hun plaats ten opzichte van voedselbronnen, soortgenoten, dreigingen etc. Het visuele zintuig speelt ter kwijting van bovengenoemde taken een zeer belangrijke rol. Het gebruikte meetappa-

raat is veelal een soort oog; in ieder geval een sensor die gevoelig is voor een zeer klein gebied van het elektromagnetisch spectrum. Er zijn natuurlijk de bekende voorbeelden te noemen zoals de vleermuis die zich in de evolutie hebben kunnen handhaven met zintuiglijke technieken die zich ontwikkelen onder omstandigheden waaronder vleermuizen nou eenmaal wensten te leven. Desondanks mogen we beweren dat de aardse omstandigheden van dien aard waren dat de meeste zoogdieren, reptielen, amfibieën, vissen, vogels, insecten, etc. zich wisten te handhaven via plaatsbepalingstechnieken die voornamelijk in het optische liggen.
Het is dan toch op zijn minst pretentieus te noemen dat geodeten, toch een bescheiden minderheid temidden van wat er zoal op aarde leeft en bloeit, andere dan optische plaatsbepalingstechnieken wensen te ontwikkelen. Waarom zou een geodeet zich van andere, tegennatuurlijke frequenties gaan bedienen in een wereld die nu niet bepaald overloopt van VLBI-bijen, GPS-guppies of andere wezens die zich met behulp van interferometrie in het strijdtoneel van de survival of the fittest hebben geworpen.
Welk elektromagnetisch verschijnsel gedraagt zich zo aardig als licht. Licht respecteert zelfs wolken en dramt niet door. LIGHT IS BEAUTIFUL!

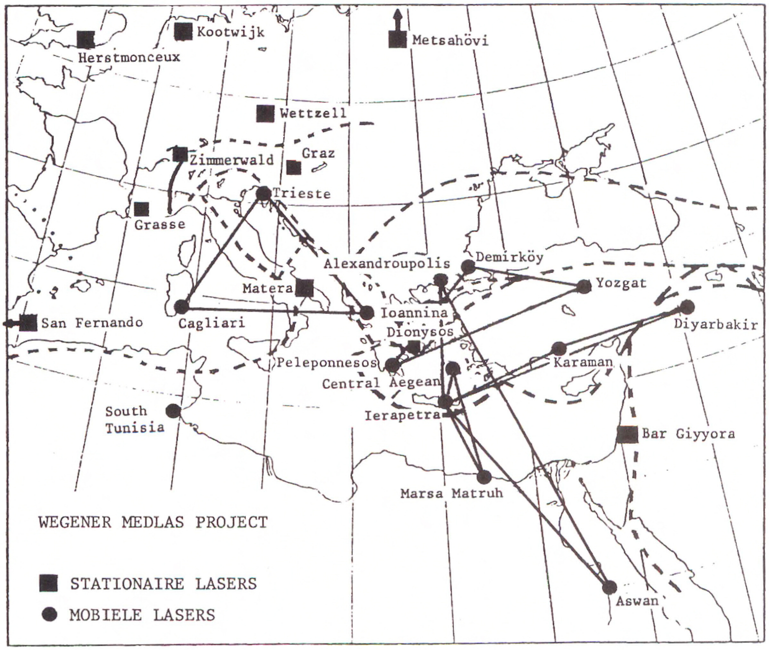
De schoonheid van het licht dringt overal in onze samenleving door. Niet alleen via de zon dringt het licht de huiskamer binnen maar ook via de laserbeeldplaat, de lasergeluidsplaat (compact disc) en de aan glasvezels gekoppelde telefoon. In werkplaatsen bewerkt men materialen met licht, in de medische wereld opereert men met licht. Over grote afstanden kan men zelfs energie transporteren met licht (hetgeen ook afschrikwekkende toepassingen met zich meebrengt).
Oh godin der dramatiek, het is om al deze redenen dat de werkeenheid satellietgeodesie voornamelijk de bewandeling van de optische weg heeft verkozen.

Zonder satellietgeodetische plaatsbepalingstechnieken met behulp van radiofrequentiesignalen te veronachtzamen heeft het Observatorium voor Satellietgeodesie zich aanvankelijk op de fotografische richtingsmeting, daarna op de laserafstandmeting toegelegd.
De activiteiten bleven daarbij niet beperkt tot het meetproces zelf maar ook werden belangrijke bijdragen in het kader van de instrumentele ontwikkeling geleverd.

Nabije toekomst

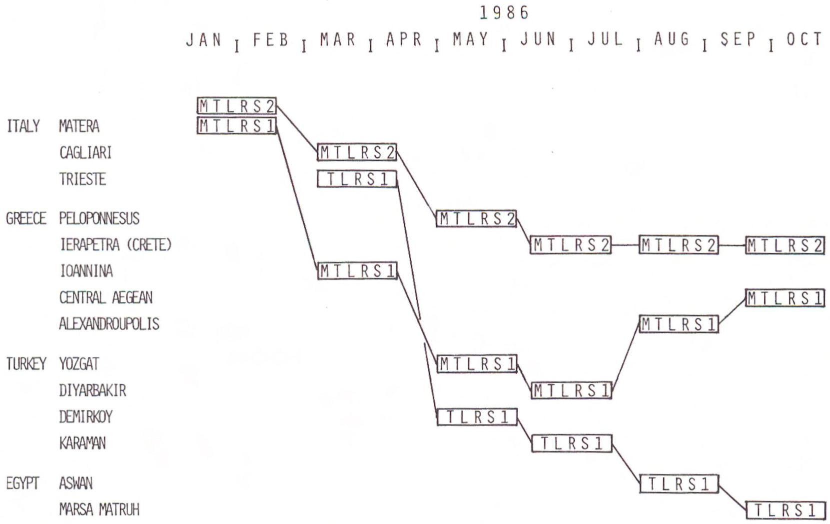
In 1984 werden twee transportabele satellietlaserafstandmeters van de zogenaamde derde generatie afgeleverd. Het eerste meetsysteem werd afgenomen door het Institut für Angewandte Geodäsie te Frankfort aan de Main, terwijl het tweede

meetsysteem te velde wordt ingezet vanuit het Observatorium voor Satellietgeodesie te Kootwijk. Beide systemen ontwikkeld in een samenwerkingsproject tussen de Afdeling der Geodesie en de Technisch-Physische Dienst (TPD) van TNO/THD, kunnen afstanden van 10.000 kilometer met een frequentie van 10 Hz en met een nauwkeurigheid van enkele centimeters meten. Testmetingen die de systemen hebben ondergaan in Kootwijk, Wettzell (West Duitsland) en Greenbelt, Maryland (Verenigde Staten) hebben aangetoond dat de afstandmetingen niet met noemenswaardige systematische afwijkingen behept zijn. De openingsfoto toont het Nederlandse zogenaamde Modular Transportable Laser Ranging System (MTLRS-2) tijdens zijn testmetingen in Wettzell (maart en april 1985).
Het is de bedoeling dat in 1986 MTLRS-1 en MTLRS-2 te zamen met het transportabele laserafstandmeetsysteem TLRS1 van NASA een geodetisch netwerk gaan opmeten dat zich uitstrekt over de landen Italië, Griekenland, Turkije, Egypte, Israël, Jordanië en mogelijkerwijs in een later stadium Tunesië. Het oostelijk deel van het Middellandsezeegebied is namelijk een seismisch erg actief gebied waar vele aardbevingen plaatsvinden ten gevolge van de relatieve bewegingen van de elkaar in dat gebied ontmoetende aardschollen Eurazië, Afrika en Arabië. Door middel van een tweejaarlijkse opmeting van een netwerk zoals op onderstaand kaartje is weergegeven, hopen we dat de satellietgeodesie een bijdra-



ge levert aan aardkorstdeformatiestudies in dit deel van het Middellandse zeegebied. De dikkere streep-lijnen geven de begrenzingen van de te onderscheiden lithospherische eenheden aan. In de buurt van deze begrenzingen vinden dan ook de meeste aardbevingen plaats.

Ten tijde van het totstandkomen van dit artikel is de voor 1986 geplande bezetting van de verschillende locaties door de transportabele systemen als volgt georganiseerd:



Figuur 3. De in 1986 te bezoeken locaties en bijbehorende meetperioden voor MTLRS-1, MTLRS-2 en TLRS-1.

Met behulp van de in dit gebied aanwezige vaste lasersystemen: Dionysos (Griekenland), Matera (Italië) en Bar Giyyora (Israël) verkrijgt men dan een netwerk van basisafstanden zoals weergegeven in figuur 2.

Verre toekomst

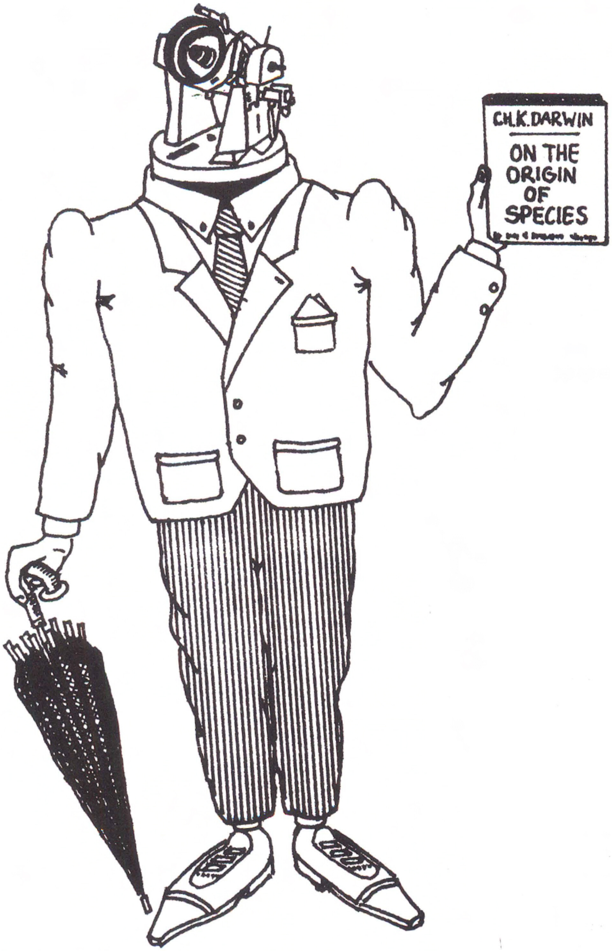
Alhoewel het gewaagd is om je aan toekomstvoorspellingen te bezondigen (die kunnen vier lustrumboeken later, of misschien al eerder, gelogenstraft worden) wil ik daarover het volgende zeggen.

Figuur 2. Het voorlopige in 1986, 1988, etc. te meten netwerk van basisafstanden in het oostelijk deel van het Middellandse Zeegebied.

De reeds ingezette verbazingwekkende ontwikkeling van radioplaatsbepalingssystemen met behulp van meerdere zich boven de horizon bevindende satellieten (GPS, NAVSAT, GLONOS) zal doorzetten tot ver in de jaren negentig. Deze veelbelovende systemen zullen echter de concurrentie van de laserafstandmeting niet van zich kunnen afschudden. Een vierde generatie laserafstandmeetsystemen zal door gebruikmaking van twee kleuren technieken en geavanceerde detectietechnieken de meetprecisie tot het millimeterniveau terugdringen. De toepassing van derde en vierde generatie lasertechnieken in de "airborne" dan wel "spaceborne" configuratie moeten op den duur zeer kostenbesparend werken. Wanneer de laser een hoge mate van ruimtewaardigheid (lange levensduur, weinig onderhoud) heeft bereikt, kan door de aanmeting van niet coöperatieve doelen (simpele reflectoren in plaats van actieve transponders) vanuit vliegtuig en/of satellieten grote gebieden in relatief korte tijd worden opgemeten. Voor de fotogrammetrische puntsbepaling kan een meevliegende laser zowel de terrestrische paspuntbepaling als de projectiecentrumbepaling voor zijn rekening nemen. De eenvoudige bijvoorbeeld bovenop lantaarnpalen bevestigde reflectortjes vervangen niet alleen de paspuntschijven maar kunnen ook dienst doen als basis voor elk land- of stadinformatie systeem voor vastgoed registratie.
De toepasbaarheid van deze lucht- danwel ruimtelasertechnieken voor geofysische doeleinden laat zich gemakkelijk raden: uitgestrekte met reflectoren bezaaide gebieden kunnen in een *oog*wenk vanuit de lucht of ruimte worden bemeten. De gewenste frequentie van genoemde metingen is veelal zodanig dat bewolking geen echt belemmerende factor behoeft te vormen.
De radiofrequentiesystemen daarentegen zullen hun bestaansrecht blijven ontlenen vanuit de navigatie. De ontwikkeling van lasertechnieken zeker in zijn digitale toepassing is voor de komende decennia nog lang niet uitgeput. Daarbij hoeft men alleen maar te denken aan de miljoenen bits van informatie die het netvlies van een op de grote weg rijdende automobilist vele malen per seconde treffen. De ontwikkeling van optische scanningstechnieken en de bijbehorende digitale gegevensverwerking staat, vergeleken met het oog en de oogzenuw, nog in de kinderschoenen.

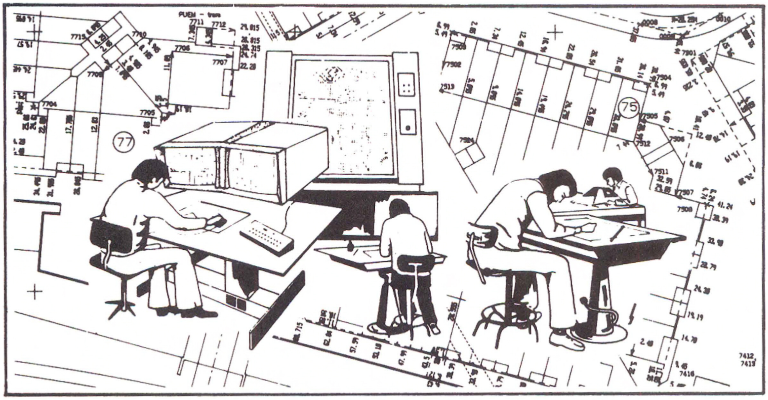
Met betrekking tot de gezonde rivaliteit tussen de radio- en laserplaatsbepalingssystemen zou ik tot slot willen opmerken:

VLIEGTUIGEN VLIEGEN DOOR WOLKEN, VOGELS HEBBEN OGEN


CH.K.DARWIN
ON THE ORIGIN OF SPECIES

ons interactief grafisch computer systeem is er ook voor u

- Automatisch verwerken en tekenen van uw detailmetingen met zelf registrerende tachymeters (o.a. Elta van Zeiss en Wild TCI) en van dwars- en lengteprofielen.
- Vervaardigen van matenplannen en uitzettekeningen.
- Digitale bestandsopbouw uit FOTOGRAMMETRISCHE en TERRESTRISCHE metingen.
- Leidingenregistratie en schematekeningen.



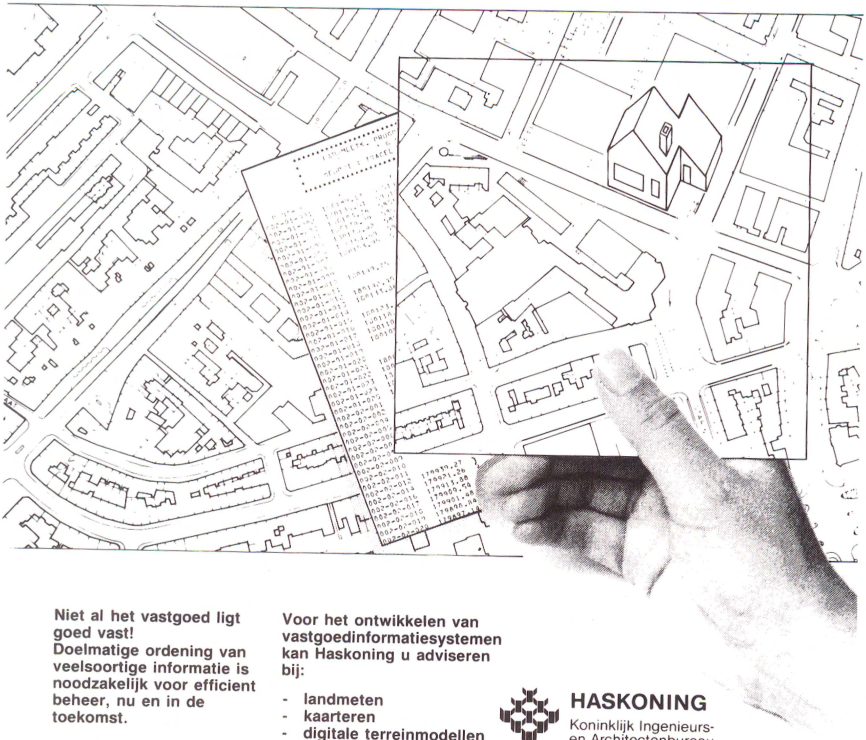
Bij FUGRO vindt u de mogelijkheid om de voordelen te ervaren van het werken met digitale informatie. Ook de opleiding van u zelf en uw medewerkers in het werken met interactief grafische systemen en digitale modellen hoort hierbij.
Vraag vrijblijvend om meer inlichtingen.

FUGRO GEODESIE B.V.

Veurse Achterweg 6,
Postbus 1213, 2260 BE Leidschendam.
Tel.. 070 - 209250. Telex. 33292.

IN HOLLAND STAAT EEN HUIS...

...EN NOG VEEL MEER VASTGOED!



Niet al het vastgoed ligt goed vast!
Doelmatige ordening van veelsoortige informatie is noodzakelijk voor efficient beheer, nu en in de toekomst.

Voor het ontwikkelen van vastgoedinformatiesystemen kan Haskoning u adviseren bij:

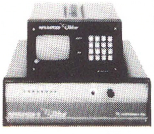
- **landmeten**
- **kaarteren**
- **digitale terreinmodellen**
- **leidingeninformatie-systemen**
- **vastgoedinformatie**
- **automatiseringsadviezen**

HASKONING
Koninklijk Ingenieurs- en Architectenbureau

Berg en Dalseweg 61
postbus 151
6500 AD Nijmegen
Telefoon (080) 228015
fax nr. (080) 239346

FALCON technology puts you in profitable positions.

Cost-cutting accuracy from the MINI-RANGER® Falcon™ Family. The Falcon IV for turnkey automatic positioning, the 484 and 492 with calculator interfaces for range only or range plus X-Y position. With real-time range quality control. For geophysical and hydrographic positioning or tracking multiple mobile targets. Call (030) 516358 about profitable Falcon system positioning or write Motorola (B.V.), P.O. Box 14105, 3508 SE Utrecht, Holland.



MOTOROLA INC.

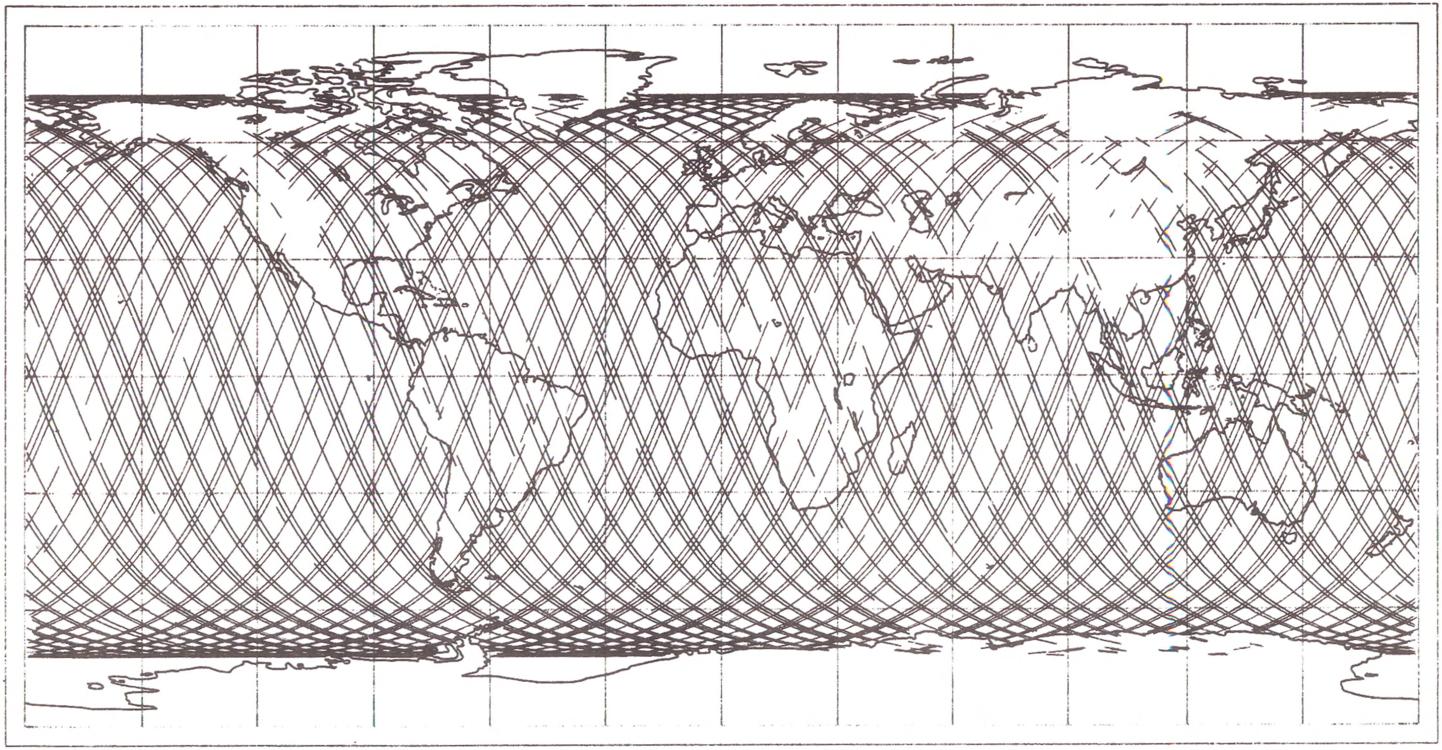
Government Electronics Group

SATELLIET ALTIMETRIE ONDERZOEK

Ir. E.J.O. Schrama

1. Inleiding

In eerste instantie is het niet voor iedereen duidelijk wat een satelliet altimeter meting nu direct met Geodesie te maken heeft. Het hangt er van af welke tak je van het vakgebied bedoelt, want de Geodesie op zich is een conglomeraat van wetenschappen.
Altimetrie is in te delen bij de fysische- en dynamische satelliet geodesie. De redenen dat er interesse voor het onderwerp is zal u in de loop van dit verhaal duidelijk worden.
Altimeter satellieten waarvan metingen direct beschikbaar zijn voor verder onderzoek zijn Seasat en Geos 3. Vooral van Seasat, de meest recente satelliet, zijn de metingen in overvloed aanwezig over een totale periode van 3½ maand in de zomer van 1978. Seasat had een vrijwel cirkelvormige retrograde baan (inclinatie 108 graden 800 km hoogte) die een omlooptijd had van ca. 100 minuten. Met name het waarnemingsmateriaal van Seasat is tot nu toe een bron van onderzoek waar binnen de afdeling twee promovendici aan werken, nl. D. Danas en de ondergetekende.



World data bank I
TH Delft, Geodesy
E. Schrama, 1985

2. Wat wordt er gemeten door een altimeter?

Een altimeter aan boord van een satelliet is een radar die vrijwel continu radiosignalen uitzendt naar het zee-oppervlak direct in het nadir van het ruimtevaartuig. De tijd die nodig is van het moment van uitzenden tot ontvangen wordt geregistreerd aan boord van de satelliet om na passage over een grondstation te worden doorgegeven.

Op zich heb je als geodeet nog niets aan dit soort metingen. Er zijn nu nog allerlei aanvullende metingen nodig om iets met deze gegevens te kunnen doen. Daarom zijn er nog diverse aanvullende instrumenten aan boord van een satelliet die de ontbrekende informatie leveren. Denk bv. maar eens aan de standregeling van de satelliet, de stralingsinvloeden, de magnetosfeer-effecten, etc.
Maar daarmee is de kous nog niet af, ook vanaf de grond wordt er een hoop werk gedaan om het meetproces in de gaten te houden. Zo wordt er bijvoorbeeld met laser-, radar- en dopplermetingen vanaf de grond naar het ruimtevaartuig gemeten om uiteindelijk in staat te zijn een positie en snelheid aan de hoogtemeting toe te voegen.
Het uiteindelijk samenvoegen en corrigeren van alle gegevens is door NASA gedaan. In het totaal zijn er ca. 100 miljoen radar metingen in ruwe vorm bekend van Seasat (om de 0.1 sec een meting gedurende 3½ maand meten).

In gecomprimeerde vorm zijn het er ca. 10 miljoen, waarbij nog lang niet alle metingen geschikt zijn voor de verwerking. In ieder geval is er genoeg onderzoek dat besteed kan worden aan het verwerken van de gegevens en het interpreteren van de resultaten.

3. Wat te doen met deze massale gegevensstroom?

In eerste instantie kan je vanuit een meting de hoogte van het zeeoppervlak boven de een referentie ellipsoïde berekenen. Dit is iets wat zeer dicht staat bij het begrip geoïde, het equipotentiaal oppervlak dat zo goed mogelijk samenvalt met het gemiddelde zeeoppervlak. Het enige vervelende is nu dat dit gemeten zeeoppervlak door de altimeter nog vol met afwijkingen zit ten opzichte van het ware equipotentiaal oppervlak op zeeniveau (getijden, golven, stromingen, etc.).
Dit heeft ook een zeer nauwe relatie met de oceanografie, een onderwerp waar D. Danas zich mee bezig houdt. Een aantal effecten die het zeeoppervlak verstoren is achterhaalbaar uit de metingen. Het gaat echter buiten het bestek van dit verhaal om dat hier te behandelen.

4. Zijn de hoogtemetingen gecontroleerd?

Ik vrees dat geen enkele geodeet aan een meetprocédé zijn kostbare tijd wil besteden als er geen mogelijkheid tot controle van metingen zou zijn. Terecht overigens want wetenschappelijk gezien moet een meting altijd aan een aantal elementaire eisen voldoen; dit zijn: 1. herhaalbaarheid; 2. eenduidigheid en 3. stabiliteit.

Het grappige is dat dat hier ook weer om de hoek komt kijken. Controlemetingen worden namelijk verkregen op zgn. cross-over points en co-linear tracks. Cross-over points zijn locaties waarbij twee ground tracks van een satelliet elkaar kruisen. Op zo'n locatie zouden beide hoogtemetingen een identieke zeeoppervlakte ten opzichte van een referentie-ellipsoïde moeten opleveren. Co-linear tracks ontstaan als een satelliet na verloop van tijd weer terugkomt op eenzelfde groundtrack. Het lijkt dan net of de baan (geprojecteerd op het aardoppervlak) in z'n eigen staart bijt.

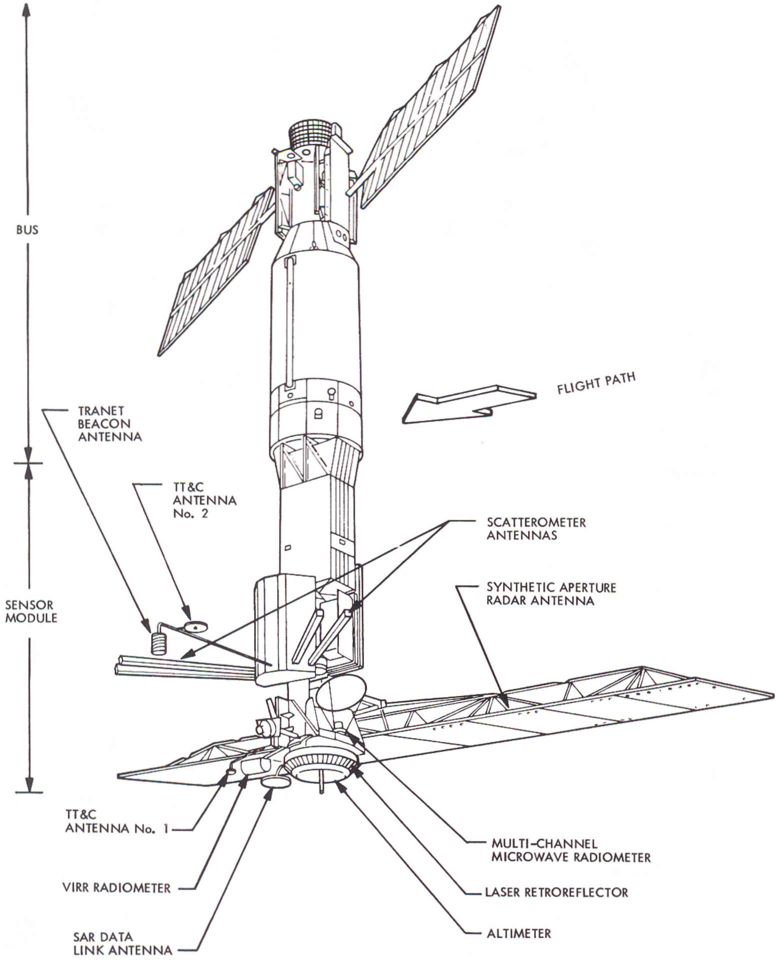
Beide controlemogelijkheden worden gebruikt om een eenduidig zeeoppervlak te definiëren. Hierbij wordt o.a. gebruik gemaakt van het kleinste kwadraten procédé.

5. Waarvoor worden de uiteindelijke resultaten gebruikt?

Zowel geodeten als oceanografen zijn geïnteresseerd in de uiteindelijke resultaten. Geodeten omdat onze kennis van het zwaartekrachtveld verbeterd wordt door altimetrie, oceanografen omdat allerlei relevante grootheden op een relatief goedkope manier gemeten kunnen worden.
Tot nu toe kan rustig gesteld worden dat voor de bepalingen van het globale aardse zwaartekrachtveld de altimetrie de grootste informatiebron is naast terrestrische waarnemingen. Seasat en Geos 3 hebben in hun relatief korte levensduur meer geheimen van het zwaartekrachtveld ontsluierd dan dat daarvoor bekend was!

6. Besluit

Sinds begin december 1984 ben ik bezig met een onderzoek waarbij hier maar een aantal facetten genoemd is. Een interessant verschijnsel is dat het geen puur theoretisch onderzoek is omdat er een hele boel waarnemingen zijn die ook blunders bevatten. Kortom, werk genoeg om theorie (het bepalen van een eenduidig verbeterd zwaartekrachtveld) en praktijk (de missie van een satelliet met alle problemen van dien) in een model te verenigen.



Seasat-A On-Orbit Configuration

Tot nu toe is al het programmeerwerk gedaan op de VAX, ook wel beter bekend als het IAS. Wat tot nu toe gebleken is, is dat de interactiviteit van het IAS een zeer welkom hulpmiddel is bij dit soort onderzoek. Misschien een motivatie om de VAX meer te betrekken bij de onderzoek-activiteiten van vakgroep A? De tijd zal het leren.

EEN INTERACTIEF VERKENNINGSPROGRAMMA

D. Stelpstra

De laatste jaren zijn plannen ontwikkeld om aardkorst-deformaties te meten met behulp van moderne geodetische technieken. Een van deze technieken is laser afstandmeting naar satellieten. In Europa is de aandacht vooral gericht op het oostelijk Middellandse Zee-gebied. Om tot een verantwoorde meetopzet te komen was het noodzakelijk om een interactief programma te schrijven.

Algemene opzet van de metingen.
We hebben een verzameling aardschollen die ten opzichte van elkaar bewegen. Als we een referentie-schol kiezen is het mogelijk om de beweging van de overige schollen ten opzichte van de referentie-schol te bepalen. Globaal is de procedure als volgt: Op tijdstip 1 worden waarnemingen verricht waaruit de afstand tussen twee verschillende referentiepunten bepaald wordt. Op tijdstip 2 worden dezelfde waarnemingen gedaan en de afstand tussen twee referentiepunten opnieuw berekend. Uit deze twee afstanden kan een afstand-verschil worden berekend dat op zijn beurt weer een schatting voor de bewegingsparameters voor de schollen oplevert.

Het probleem is het bepalen van de juiste referentiepunten (stations) en welke afstanden (baselines) daartussen gemeten moeten worden om met voldoende precisie en betrouwbaarheid van de bewegingsparameters van de schollen te schatten

tegen zo laag mogelijke kosten.

Uit politieke en geologische gegevens volgt dat er slechts een beperkt aantal stations mogelijk is. Tussen deze stations zijn echter te veel baselines mogelijk om deze alle te kunnen meten. Het probleem is nu dus gereduceerd tot het kiezen van een subset van baselines uit de verzameling van alle mogelijke baselines.

Bij de eerste pogingen om automatisch tot een optimaal netwerk te komen, werden alle baselines en baseline-verschillen berekend en volgens een bepaald criterium geordend (bijv. naar aflopend afstand-verschil). Hierna werden de baselines één voor één van achteren af uit de verzameling baselines verwijderd en werd de precisie en betrouwbaarheid van het overgebleven netwerk opnieuw geëvalueerd. Dit leverde een reductie van het aantal baselines op, maar duidelijk was wel dat de gevonden oplossing niet optimaal was. Het bleek dat er geen (relatief eenvoudige) ordening te vinden was die een optimaal netwerk opleverde. Er werd besloten dat een interactief verkenningsprogramma wellicht een oplossing kon geven.

Om een herprogrammering van het numerieke gedeelte te vermijden was de eerste opzet als volgt: Uit een geophysische hypothese met betrekking tot de schollenbeweging werden voor alle mogelijke baselines de master design matrix berekend. Omdat destijds de PDP 11/70 van de afdeling geodesie te klein was om dit uit te rekenen gebeurde dit op de Amdahl (mainframe) van de TH Delft. Deze master design matrix wordt na conversie als invoer gebruikt voor een interactief programma op de PDP 11/70. Op de VAX 11/750 die nu op geodesie geplaatst is kunnen beide stappen worden uitgevoerd.

De kern van het interactieve programma (GEOF) is een kleinste kwadraten vereffeningsprogramma, volgens de methode die in Delft gangbaar is. Hier omheen is een in- en uitvoer-module en een administratie-module gebouwd.

De invoer-module regelt de invoer, niet alleen van de terminal maar ook met files die op schijf opgeslagen zijn, zoals de master design matrix en evt. baseline verzamelingen.

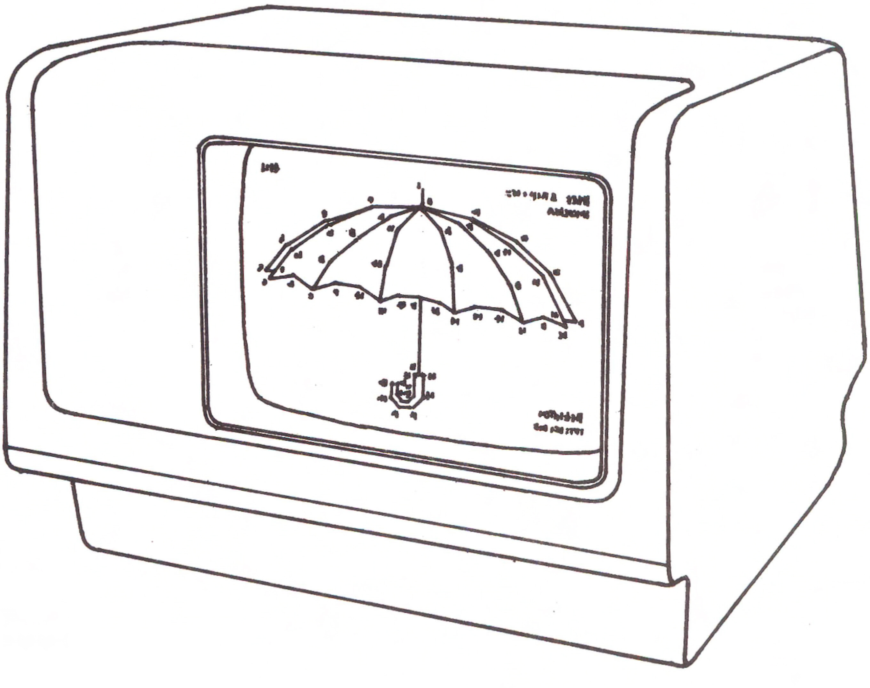
Het administratie-gedeelte houdt bij welke baselines wel en niet in de verkenning worden gebruikt en kan baselines toevoegen en verwijderen. Het bouwt een design matrix voor de verkenning uit gedeeltes van de ingevoerde master design matrix en de nog in de verkenning aanwezige baselines. Deze design matrix dient als invoer voor het vereffenings-gedeelte.

De uitvoergegevens uit het vereffeningsprogramma worden door de uitvoer-module geformat en naar een file weggeschreven. Deze module regelt ook de uitvoer naar de terminal van de enkele belangrijke gegevens die als indicatie dienen voor het effect van het verwijderen of toevoegen van een baseline. Op grond van deze gegevens kan worden besloten om baselines opnieuw toe te voegen of meer baselines te verwijderen.

Na verloop van tijd bleek het vooral nodig om de userinterface te verbeteren, maar ook aan het rekengedeelte zijn bepaalde veranderingen en uitbreidingen aangebracht. Deze veranderingen waren zonder al teveel moeite te verwezenlijken, voornamelijk door een goede datastructuur.

Op dit moment is het programma gebruikersvriendelijk hoewel verbeteringen zeker mogelijk zijn. Een welkome uitbreiding is een grafische in- en uitvoermodule. Bij de PDP bleek de koppeling van FORTRAN en IGDS (grafisch pakket van INTERGRAPH) problemen op te leveren. Bij de versie voor de VAX schijnt deze interface verbeterd te zijn.

GEOF is een programma dat niet alleen deformatieproblemen aan kan, maar in principe voor alle waarnemings-typen toepasbaar is en van elke willekeurige subset de precisie en betrouwbaarheid kan berekenen. Dit is te danken aan het feit dat de design matrix aangeleverd wordt waardoor het mathematisch model door de gebruiker vrij te kiezen is.



EEN PROGRAMMA PAKKET VOOR CONVERSIE EN VERWERKING VAN LIJNSEGMENTEN

L.V. Kollaard

De afgelopen jaren is er op de afdeling der Geodesie onderzoek gedaan naar de opslag van gegevens met behulp van lijnsegmenten. Deze methode houdt in dat van iedere grens tussen twee gebieden opgeslagen wordt: het grensnummer (of segmentnummer), de knoopnummers (dit zijn de eindpunten van de grens), oppervlak links en rechts van een grens, en verder alle coördinaten van oppervlakken, knopen en punten die tussen de knopen liggen. Op deze manier wordt een eenduidige structuur gekregen waaraan gegevens gekoppeld kunnen worden (zie ook voorbeeld hieronder).

Segment- nummer	knoop links	knoop rechts	opp. links	opp. rechts	1ste tussenp.	aantal tussenp.
1	1	5	1	0	1	1
2	3	1	2	0	2	1
3	3	2	3	2	3	0
4	2	4	3	1	3	0
5	6	4	4	3	3	0
6	4	5	4	1	3	0
7	5	7	4	0	3	0
8	7	9	7	0	3	1

9	7	9	6	7	4	0
10	7	6	4	6	4	0
11	6	9	5	6	4	0
12	9	8	5	0	4	1
13	6	8	3	5	5	0
14	3	8	0	3	5	0
15	1	2	2	1	5	0
–9	0	0	0	0	0	0

1	20000	60000		
2	20000	20000		
3	30000	40000		
4	45000	60000		Oppervlakte
5	60000	30000		coördinaten
6	60000	60000		
7	75000	60000		
–9	0	0		
1	10000	45000		
2	15000	40000		
3	35000	10000		
4	35000	60000		
5	45000	75000		Knooppunt
6	45000	40000		coördinaten
7	60000	75000		
8	65000	10000		
9	85000	40000		
–9	0	0		
1	10000	75000		
2	10000	10000		Tussenpunt
3	85000	75000		coördinaten
4	85000	10000		
–9	0	0		
10000	10000	85000	75000	Minimum en maximum

Aan mij werd gevraagd of ik in het kader van een student-assistentschap een programmapakket voor het verkrijgen en modificeren van zo'n bestand kon schrijven. Na anderhalf jaar werk bestaat het pakket nu uit drie delen, te weten:

- Een conversie-programma (SCON)
- Een plot programma (SPL)
- Een edit programma (SED)

Er is naar gestreefd zoveel mogelijk hard- en software onafhankelijk te werken. Dit heeft onder andere geresulteerd in een subroutine-pakket over de grafische software van Intergraph heen. Achteraf bleken deze routines voor anderen ook heel bruikbaar, omdat ze zeer eenvoudig in gebruik zijn.

Het conversieprogramma

Dit eerste stuk software heeft de naam SCON meegekregen en staat voor Segment CONversion. Er bestaan verschillende ingangen:

- Intergraph design file
- Data file beginnend per segment met het aantal punten daarvan en vervolgens de coördinaten van die punten
- Een lijn-segmenten file.

De tweede mogelijkheid is toegevoegd om onafhankelijk van welke machine dan ook in te kunnen voeren. De laatste ingang kan worden gebruikt om de segmenten file te controleren op fouten (zie ook de editor).

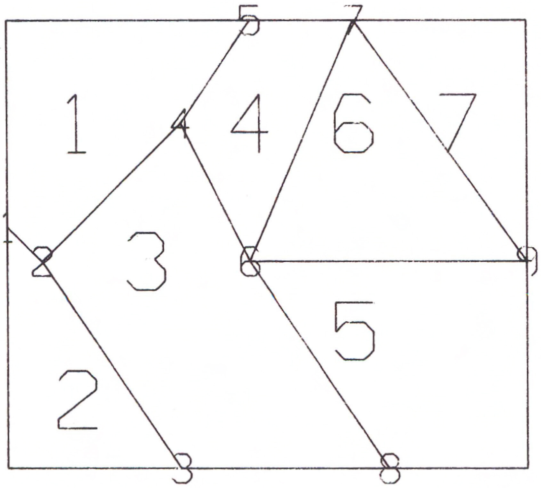
Naast de keuze van de ingang kan ook de manier van digitaliseren worden gekozen: met of zonder de centroids. Worden deze meegedigitaliseerd dan moet vooraf een punt binnen ieder oppervlak worden aangewezen dat dat representeert. Dit is iets meer werk dan de methode zonder centroids, maar er is wel meer controle op de invoer.

Uitvoer kan op twee manieren: volgens het lijnsegmenten format en volgens een format dat direct geschikt is voor GIMMS (een kartografisch softwarepakket dat ook op Geodesie aanwezig is). Verder is er nog een file met statistische gegevens en eventueel foutmeldingen.

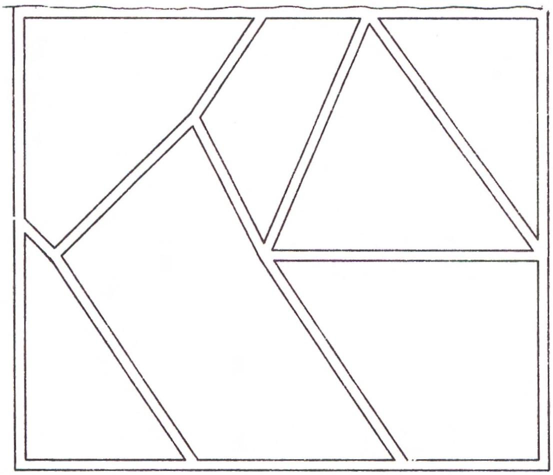
Het programma kan zowel interactief als in de batch gedraaid worden, dit laatste omdat er vrij veel input en output is, wat over het algemeen de snelheid van het programma niet ten goede komt.

Het plot programma

SPL oftewel Segment PLotter is de naam van dit onderdeel. De invoer ervan is altijd een segment file, de uitvoer altijd een design file van Intergraph. De keuze wordt aan de gebruiker overgelaten of hij segmenten in zijn geheel laat plotten (dus tot en met de centroids) of alleen tussen de knooppunten.



Analoge weergave van lijnsegementen-bestand



Lijnverdubbeling

Ook is het mogelijk knoop- en oppervlak-nummers te plaatsen, zodat de segment file in zijn geheel analoog wordt weergegeven (zie figuur). Een laatste faciliteit is de lijnverdubbeling, hierdoor is het mogelijk een gedigitaliseerd stratenpatroon op een natuurgetrouwe manier vast te leggen (zie figuur).

Een algemeen te gebruiken programma van mij maakt het mogelijk om de design file daarna vanaf een alphanumerieke terminal op de plotter te zetten. Vroeger moest dat vanaf een speciale terminal gebeuren, hetgeen soms nog wel eens tot wat probleempjes leidde.

De editor

SED staat, zoals misschien wel verwacht zal worden, voor Segment EDitor. Doel hiervan is om een segment file waar nog fouten in zitten te verbeteren, waarna vervolgens SCON weer gedraaid kan worden om een nieuwe controle uit te voeren. Fouten die ontstaan tijdens het digitaliseren zijn bijvoorbeeld: het vergeten van een segment, of het afsluiten van een segment op een verkeerde knoop of oppervlak. Opties van de editor zijn onder andere: het verwijderen van een segment, het veranderen van knoop- en oppervlakte-nummers en het toevoegen van een geheel nieuw segment. Tevens bestaat de mogelijkheid te controleren of een bepaald oppervlak "sluitend" is, d.w.z. omgeven wordt door aaneengesloten segmenten.

Bovenstaande beschrijving geeft een goed beeld van de mogelijkheden van het pakket, maar er zijn nog veel meer opties. Bovendien gaan de ontwikkelingen door en zal het in de toekomst bijvoorbeeld ook mogelijk zijn segmenten files aan elkaar te koppelen, of over elkaar te leggen. Kortom, het pakket is nog lang niet "af".

een betrouwbaar kaartenhuis

analoogkaartmateriaalbeheergegevenscultuurinventarisatie
digitaalkaartmateriaaldigitaleterreinmodellendwarsprofielen
eigendomsgegevensfotokaartengrondaan-enverkoopgegevens
grondgebruikgrootschaligebasiskaartenhoogtecijferkaarten
hoogtegegevenshoogtelijnenkaartenhoutopstandeninhouden
inventarisatiesinventarisatieeigenarengebruikers
kabelenleidingregistratiekleinschaligkaartmateriaal
kunstwerkgegevenslengteprofielenlijnenkaartenmaatvoering
numeriekegegevensonteigeningsgegevensoppervlaktenopstallen
plaatsbepalingzakelijkerechtenzettingsgegevens

Arnhem 085-778380
Assen 05920-11000
Hoofddorp 02503-68411
's-Hertogenbosch 073-123131

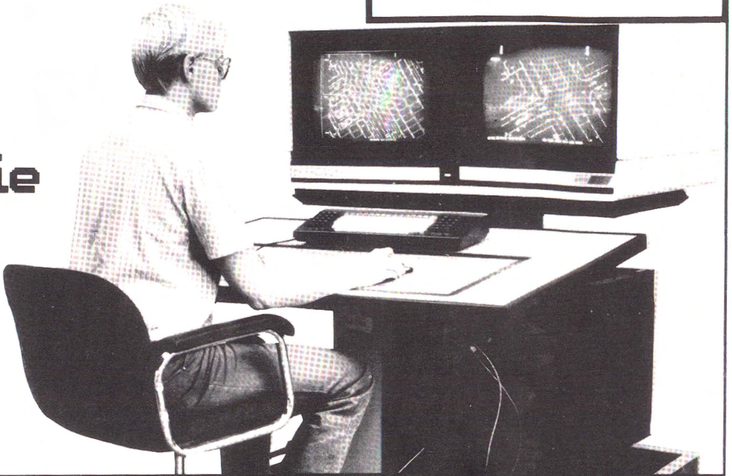
heidemij landmeten

KEYNES INPARK

Keynes Inpark BV is een zelfstandig ingenieurs- en adviesbureau met een breed werkterrein: geodesie, leidingenregistratie, tuin- en landschapsarchitektuur, civiele techniek én het opbouwen van vastgoedbeheerssystemen. Het bureau is ver gevorderd op automatiseringsgebied en beschikt over een krachtig interaktief grafisch computersysteem.

Vastgoedinformatie

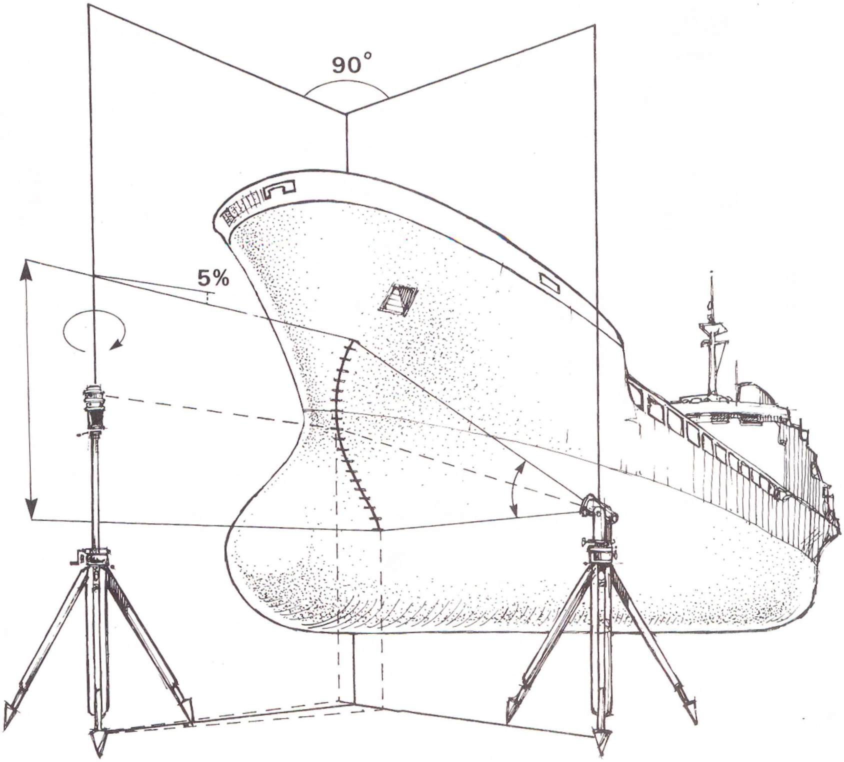
Voor overheid en nutsbedrijven worden vastgoedsystemen steeds belangrijker. Keynes Inpark weet er alles van. Immers, ons bureau heeft jarenlange ervaring in registratie en inventarisatie. En met ons computersysteem doen we baanbrekend werk. Digitale kaartvervaardiging, en koppeling van grafische met administratieve gegevens zijn maar enkele van de vele mogelijkheden. Bovendien zijn de bestanden eenvoudig up to date te houden. Zodat onze opdrachtgevers op elk moment over aktuele informatie kunnen beschikken.



Keynes Inpark heeft heel wat te bieden.

Bel 020-932951.
010-260882.

Keynes Inpark B.V., George Westinghousestraat 2-4, 1097 BA Amsterdam
Keynes Inpark B.V., Gerrit Verboonstraat 14, 3111 AA Schiedam.



Het Ingenieursbureau Passe-Partout houdt zich onder andere bezig met overdracht van kennis, kennis op het gebied van het passen en meten, zoals dat zich bij de bouw van allerlei constructies afspeelt.
Hierbij kan gedacht worden aan:

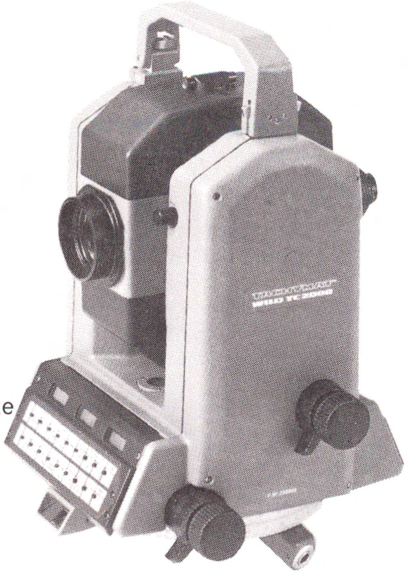
- woningen, kantoorgebouwen, fabrieken
- schepen en scheepsdelen, zoals schroefassen, sekties, containergeleiders, etc.
- grote machines en onderdelen daarvan
- diverse zogenaamde offshore-constructies
- petro-chemische installaties
- vliegtuigen

Ingenieursbureau
PASSE-PARTOUT

Abel Tasmanlaan 60 – 2803 GL Gouda
Tel.: 01820-23453

ahrin

Wild TC 2000, elektronische theodoliet met afstandmeter



Wild TC 2000 'Total station', de allernieuwste instrument-ontwikkeling van Wild.

Instrumenten voor wetenschap en techniek

In dit super-instrument is de elektronische theodoliet T2000 nu standaard uitgevoerd met een zoomtelescoop met een vergroting tot 30 ×, alsmede een vast geïntegreerde afstandmeter als de bekende Wild Di-5.

Enkele specificaties:

Theodoliet: theodolietgedeelte gelijk aan T2000

⋆ 400 g, 360° of 6400 mil hoekuitleessysteem standaard naar keuze ⋆ dynamische of statische hoekmeting
⋆ directe interfacing naar computer.

Afstandmeter: afstandmetergedeelte gelijk aan Di5

⋆ Bereik 5 km ⋆ Standaarddeviatie 3 + 2 mm/km
⋆ Meettijd 2.5 - 6.5 sec (tracking of normaal).

Vraag vrijblijvend uitgebreide technische documentatie.

ahrin

Afdeling Geodesie en Systemen,
Postbus 80, 2280 AB Rijswijk.
Tel. 070 - 99 33 34, Telex 32451.

Zie voor errata m.b.t. artikel voor in dit boek

DE DELFTSE SCHOOL IN BEWEGING

Over Granpré Molière, Baarda en het Melkmeisje

Dr. Ir. D.T. van Daalen

Vraagt men voorbijgangers of zij wel eens van de Delftse School gehoord hebben, dan noemen zij meestal de Delftse School in de architectuur of in de schilderkunst. Alleen op de Thijsseweg zal men misschien wel eens iemand treffen die de Delftse School in de geodesie kent.

U verwacht natuurlijk dat dit stuk over geodesie gaan en voor het overgrote deel doet het dat inderdaad. Maar die andere twee scholen zijn ook interessant en hebben het voordeel dat er gemakkelijker plaatjes bij te vinden zijn. Daarom begin ik maar met een uitstapje naar die niet-geodetische Scholen. Omdat ik, zoals de meeste mensen, er niet veel méér van wist dan dat ze bestaan hebben ben ik er voor de gelegenheid een beetje in gedoken.

De Delftse School in de architectuur is een stroming, die van 1920 tot 1950 een grote rol in het Nederlandse bouwen speelde. Zowel bouwkundig als qua levensbeschouwing en maatschappijvisie was het een, in de letterlijke zin, reactionaire stroming. Enerzijds had men namelijk de moderne, internationaal en vaak sociaal-democratisch georiënteerde architecten van de Nieuwe Zakelijkheid, die nieuwe technieken en nieuwe materialen propageerden: beton, staal en glas. Daartegenover stond de Delftse School met een traditionalistische, nationalistische en katholiek geïnspireerde visie. De Delftse School bouwde volgens historische nor-

fig. 1 *Johannes Vermeer (1632 – 1675)*
Gezicht op Delft, 1658

men, met ambachtelijke technieken, in hout, natuursteen en, vooral, baksteen (zie bijv. fig. 2).

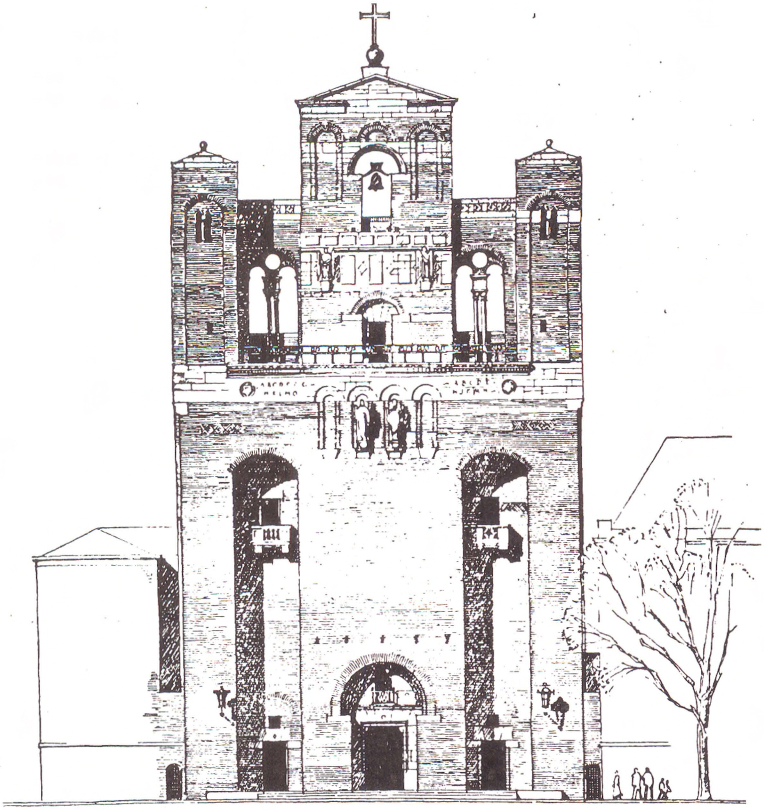
Vooral in de eerste jaren na de Tweede Wereldoorlog kreeg de Delftse School veel gelegenheid tot bouwen. Van de door Delftse Scholen weer opgebouwde steden Rhenen, Middelburg en Groningen zegt men dat ze er na de wederopbouw ouder uitzagen dan te voren!

De diverse stromingen voerden indertijd een fel debat; de oubolligheid van de Delftse School moest het daarbij ontgelden. Met het emeritaat van Granpré Molière leek het pleit definitief door de modernen gewonnen. Inmiddels zijn we alweer een hele golf verder in de beweging van groot- naar kleinschalig en weer terug, en bekijken we de standpunten wat genuanceerder. Van der Hoek zijn geliefde Tuindorp Vreewijk bijvoorbeeld (1916–1919) is een produkt van onder meer Granpré Molière. En de nostalgische architectuur van de jaren '70 past, afgezien van de betonskeletten, beter in de Delftse School dan in de functionalytische traditie.

Wat men in de schilderkunst de Delftse School noemt is eigenlijk niet zo zeer een school. Het gaat hier om een groep schilders die in de tweede helft van de zeventiende eeuw in Delft woonden: Jan Vermeer, Pieter de Hoogh, Carel Fabritius, en enkele schilders van kerkinterieurs. Vermeer (1632–1675) was weliswaar in Delft geboren, maar de meeste anderen kwamen pas na hun opleiding naar Delft. Op twee punten bracht de Delftse School iets nieuws in het Nederlandse schilderen. Ten eerste een "on-Nederlandse" lichtheid van de schilderijen, zowel binnen als buiten (zie bijv. fig. 1). Ten tweede een levendige ruimtelijk weergave, door perspectief, ongebruikelijke gezichtspunten en door stoffering van huizen en kerken met menselijke figuren.

Maar goed, nu dan over de Delftse School in de geodesie. Er wordt nog maar kort van zo'n school gesproken. Van der Hoek meent in het "Baarda-boek" dat buitenlandse kopstukken de term geïntroduceerd hebben. Op de afdeling viel de uitdrukking waarschijnlijk voor het eerst in de discussie rond de benoeming van een opvolger voor prof. Bruins op het vakgebied Fysische Geodesie, in de jaren '76 en '77 (wat dus prof. Rummel werd). Enige jaren later sprak men in ieder geval regelmatig over de Delftse School, zowel in de discussie rond de leerstoel Baarda (omstreeks 1982) als in de herprogrammeringsdiscussie van '80 en '81.

Verderop zal blijken dat terecht van een Delftse School in de geodesie gesproken wordt. Bedoeld wordt de zogenoemde Delftse gedachtengang in de mathema-



R.K.kerk aan de Boskant te 's-Gravenhage van G.Molière. fig. 2

tische geodesie – met mathematische geodesie opgevat in de Delftse betekenis: waarnemingsrekening, vereffeningstechniek en, vooral vlakke, puntsbepaling. Ik kom hier nog uitgebreid op terug.

De drie grote namen in deze Delftse School zijn, in volgorde van opkomst, Tienstra (1895–1951), Baarda (1917) en Alberda (1926). Tienstra kwam in 1935 als buitengewoon hoogleraar in Delft bij de toen juist opgerichte opleiding voor Civiel Landmeter; pas veel later (in 1948) zou deze tot de studierichting voor geodetisch ingenieur uitgroeien. In 1939 werd hij gewoon hoogleraar. Baarda behoorde tot de eerste lichting van de landmeters-opleiding, hij werd lector in 1946 en volgde Tienstra in 1952 op. Alberda op zijn beurt behoorde meer tot één van de eerste jaargangen van de ingenieursstudie, werd lector in 1970 en hoogleraar bij de "generale bevordering" van 1980. Prof. Baarda ging per sep-

tember 1982 met emeritaat, en vervulde tot september 1983 nog een leeropdracht aan de afdeling. Daarmee is zijn rol in de geodesie echter niet beëindigd. Baarda is nog steeds actief, onder meer als voorzitter van de Rijkscommissie voor geodesie; hij verschijnt nog regelmatig op de afdeling. Nog na zijn emeritaat levert hij als promotor een aanzienlijke bijdrage aan het selecte clubje van gepromoveerde Nederlandse geodeten. Na het vertrek van Baarda als gewoon hoogleraar werd Alberda de eerst-verantwoordelijke voor de geodesie en daarmee, hoewel dat nooit met zoveel woorden is gezegd, de de facto opvolger van Baarda.

Het is niet toevallig dat juist naar aanleiding van het aanstaande vertrek van Baarda het begrip Delftse School een rol in de interne discussie op de afdeling begon te spelen. Op de valreep realiseerde men zich dat er vooral onder Baarda's langjarige leiding een Delftse traditie in de mathematische geodesie was ontstaan, waar de afdeling in binnen- en buitenland veel krediet aan ontleende. Bij verschillende gelegenheden is mij door belangrijke geodeten bezorgd gevraagd hoe het nu verder moest in Delft als Baarda niet meer aan de afdeling verbonden zou zijn.
Door het gebruik van de term Delftse School signaleerde de afdeling het bestaan van deze "erfenis", om het beheer ervan zeker te kunnen stellen. In onder meer het docentenplan van 1982 werd het grote belang van de leerstoel en van het vakgebied benadrukt. Het lijkt enigszins paradoxaal dat de afdelingsraad en vooral de vakgroep, luid "leve de Delftse School!" jubelend, voor de boven geschetste interim oplossing koos, niet helemaal onlogisch trouwens: in Alberda had men al een, zij het kritische, aanhanger van de Delftse traditie. Daar komt bij dat Baarda zelf (die de uitdrukking Delftse School trouwens nooit in de mond zou nemen) de laatste tijd zo nu en dan meende dat de theorie wel zo ongeveer afgerond was.

De directe medewerkers tenslotte, die het met deze laatste opvatting vanzelfsprekend in het geheel niet eens zijn, waren van mening dat ze voorlopig samen met Alberda mans genoeg waren om de boontjes van de Delftse School naar tevredenheid te doppen. Misschien onverstandig, maar algemeen was het gevoel dat de tijd voor een nieuwe hoogleraar nog niet rijp was.

Ik beloofde u al, na te zullen gaan of de Delftse School maar een kreet is, of dat er met recht over gesproken wordt. Ik zal de zaak eerst sociologisch en dan inhoudelijk bekijken. In ieder geval bestaat er een school in de zin van een groep mensen, die voelen dat ze in een bepaalde traditie werken en een gemeenschappelijke inspiratie hebben. In geschrifte plaatst men zijn eigen ideeën ook nadrukkelijk in de continuïteit van die traditie. Baarda heeft dit steeds al gedaan, door verwijzing naar Tienstra, maar is nu zelf duidelijk de centrale figuur in zo'n traditie. Misschien de laatste jaren niet meer als onbetwiste autoriteit, maar toch

zeker als inspiratiebron.

Ook qua uitstraling herkent men de schoolvorming. Vroegere pupillen bezetten inmiddels belangrijke posities in het onderwijs in binnen- en buitenland. Meerdink op de HTS in Utrecht, Van Mierlo in Karlsruhe en Molenaar sinds kort in Wageningen. Anderen klimmen gestaag naar hoge posten in de praktijk. Inhoudelijk blijft het succes van "Delft" in de praktijk hier in feite wat bij achter. Een aantal elementen uit de theorie is wel degelijk geaccepteerd, maar andere stuiten op weerstand. De praktijk zet zich vaak wat af tegen de al te "deftig" (een echte Baarda-term) geachte theoretische ontwikkelingen aan de afdeling. Is dit de oude tegenstelling tussen de nuchtere civiel-landmeters en de idealistische vernieuwers van de academische opleiding?

Er zijn meer sociologische kenmerken van een school te herkennen: een zekere geslotenheid, een zeker dogmatisme vooral in discussies met buitenstaanders. En een eigen taal: de notatie bijvoorbeeld, en het gebruik van formules zoals "experimenteel limietproces" en "interne en externe betrouwbaarheid". Het grappige is dat dergelijke formules niet alleen door mensen met kennis van zaken gebruikt worden maar ook door relatieve buitenstaanders en door ternauwernood geïnitieerden" die alleen nog maar de klepel hebben horen luiden. Een en ander heeft op de buitenwacht zijn effect niet gemist. De school wordt duidelijk herkend, zoals blijkt uit uitdrukkingen als "de Baarda-boys" en "de Baardiaanse traditie".

Hoe dan ook, sociologisch gezien is er geen twijfel aan: er is een Delftse School! Voordat ik op het inhoudelijke aspect inga, wil ik de rol van zo'n school in de geodesie en in de opleiding bekijken.

Geodesie is een vakgebied dat, net als bijvoorbeeld de sociale geografie, van tijd tot tijd met zijn identiteit worstelt. Dit blijkt bijvoorbeeld uit de overdreven aandacht die aan de definitie, de doelstelling van het vak wordt gehecht. Ieder kent de trefwoorden: vormbepaling, zwaartekrachtsveld, relatie mensen-grond. Of via de procesmatige benadering: inwinnen, verwerken, registreren en presenteren van grondgebonden informatie. Allerlei andere vakken (van recht tot werktuigbouwkunde) doen daar, geloof ik, meestal niet zo moeilijk over: men wéét wat men kan, men doet wat men kan en wat voor de hand ligt en voorziet aldus in een maatschappelijke behoefte. Daar heeft men zo'n uitgebreide definitie niet voor nodig. Klaarblijkelijk ontleent men zijn identiteit eerder aan een min of meer exclusief pakket van technische kennis en praktische vaardigheden dan aan een mooie definitie. Bovendien is de definitie van geodesie een rationalisatie. Het vak is simpelweg historisch gegroeid en wel via de twee lijnen: landmeten -- puntsbe-

paling – hogere geodesie – ruimte geodesie, respectievelijk kadaster – recht – vastgoedsystemen – planologie.

In Nederland althans is zowel de navigatie als de natuurwetenschappelijke component (geofysica, astronomie) pas de laatste jaren weer sinds lange tijd volop terug van weggeweest. Ik bedoel maar: de ontwikkeling en de taakverdeling met andere disciplines had ook best anders kunnen uitvallen.

Op het punt van de identiteit denk ik nu juist dat de Delftse School een reële bijdrage levert, namelijk zowel in de vorm van een visie op het vak als in de vorm van samenhangende kennis en vaardigheden. Aldus kan een traditie als boven omschreven de geodeet een gerechtvaardigd zelfvertrouwen bezorgen. Gerechtvaardigd door een doordachte en gedegen opleiding, met een unieke vakken-combinatie en enkele sterke specialisaties – waaronder dus de mathematische geodesie. Als het goed is kan uit dit zelfvertrouwen dan weer een gezond wantrouwen, een kritische instelling tegenover gevestigde autoriteiten van elders voortvloeien. Wel mis ik hier twee gevaren-signalen die een al te chauvinistische instelling onder de aanhangers van de school met zich mee kan brengen. Ten eerste kan een dergelijke houding op niet-geodeten een onbescheiden en arrogante indruk maken, wat de goede samenwerking niet ten goede zal komen. Ten tweede kan de geborgenheid van de traditie tot ongemotiveerde afwijzing van andermans denkbeelden leiden, tot onvoldoende openheid tegenover potentiële “tegenstanders”, en daarmee tot verstoring.

Baarda heeft van jongs af aan tegen gevestigde autoriteiten geen blad voor de mond genomen – vaak terecht. Maar binnen de Delftse School, en zeker de laatste jaren ook daarbuiten, was hij natuurlijk zelf ook een autoriteit. Met kritiek had hij het soms wel moeilijk, geloof ik, maar uiteindelijk waren zijn meest kritische leerlingen hem waarschijnlijk toch het liefst. Zonder anderen onrecht te willen doen noem ik hier Schwartz, Houtenbos en Creusen.

Baarda’s visie strekt zich uit over het gehele vakgebied. Juist de universaliteit ervan maakt deze visie tot een zo geschikte bouwsteen voor de geodetische identiteit. Het zou echter kunnen dat deze ene visie in de opleiding, ook buiten de mathematische geodesie, tezeer de boventoon ging voeren. Dit zou wel gemakkelijk zijn voor de studenten, maar tot een te eenzijdige vorming leiden. Gelukkig dat de zelfstandigheid, de eigenwijsheid, van de andere onderwijsgevers steeds ruimschoots heeft gezorgd dat een dergelijke situatie niet op kon treden.

De presentatie van een conceptueel bouwwerk als dat van Baarda in het onder-

wijs schept weer een nieuw dilemma. Men kan om redenen van didactiek kiezen voor klare schema's, patronen en recepten. Dan bereikt men ook de wat zwakkere student, maar vervalt men in volstrekt onacademische schoolsheid. Probeert men werkelijk de gedachtengang, of de gedachte daar weer achter, over te brengen dan blijft de zaak misschien te vaag en te abstract. De principes worden dan maar door enkelen, en pas op termijn, begrepen terwijl de laag-bij-de-grondse praktijktoepassing in de lucht blijft hangen. In ieder geval moeten de consequenties van de geprecenteerde visie aan concrete voorbeelden duidelijk gemaakt kunnen worden. Anders krijgt ook de geodeet zelf geen vaste grond onder de voeten.

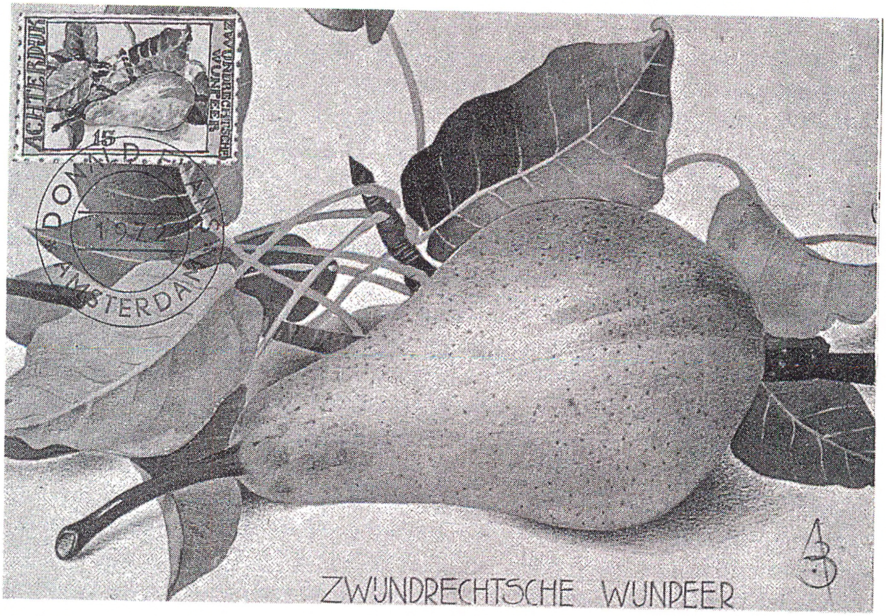
Genoeg gepsychologiseerd en gesociologiseerd; nu ga ik eindelijk wat filosoferen over de inhoudelijke kant van de Delftse School. In de papieren patroon eindstudie gaven Brouwer en ondergetekende, nu al weer een paar jaar geleden, eens de volgende omschrijving van het onderwerp van de Delftse gedachtengang: de opzet en de verantwoorde verwerking van metingen, gebaseerd op een analyse van die metingen, gericht op een bepaalde doelstelling, in het bijzonder in het domein van de vlakke puntsbepaling. Of woorden van gelijke strekking. Meer correct: modelbouw, vereffeningstechniek, optimaliseren en kwaliteitsbeschrijving en kwaliteitsbeheersing van netwerken. Of nog weer specifieker: de analyse van meetprocessen met behulp van statistische methoden – op basis daarvan de inschakeling van waarschijnlijkheidsrekening enerzijds, en anderzijds van meetkundige, en ook wel niet louter-meetkundige modellen, met het bijbehorende coordinaatbegrip. De bijpassende organisatie van vereffeningsproblemen, met efficiente rekenmethodes. Het nauwkeurigheids concept, toetsingsmethodieken, tenslotte praktische ontwerpcriteria voor netwerken.

Ter gelegenheid van dit lustrumboek heb ik een aantal belangrijke teksten uit de Delftse School nog weer eens doorgebladerd. Van de twee artikelen van Tienstra kort na de oorlog (1947, 1948) in Bulletin Géodesique over de grondslagen van de vereffenings-theorie, tot Baarda's "A connection of geometric and gravimetric geodesy" (1979). Opvallend is de enorme continuïteit in de probleemstelling en de consistentie van de gekozen oplossingen. Redenerend vanuit de praktijk van landmeter en geodeet worden al heel vroeg de hoofdproblemen gesinaleerd: het coördinaatbegrip, coördinaatkwaliteit, aansluitings-kwesties en de afstemming op doelstellingen. Zie bijvoorbeeld Baarda's beide intree-redes. Het aardige is dat men in Baarda's publikaties door de jaren heen steeds meer stukjes van de puzzel op hun plaats ziet vallen: steeds meer vraagstukken worden opgelost. Natuurlijk komen er ook wel eens problemen bij, bijvoorbeeld uit andere gebieden – zoals de fotogrammetrie of de satelliet geodesie. Ook wordt er ingespeeld op nieuwe ontwikkelingen, de komst van de computer bijvoorbeeld, en van de elektronische

afstandmeting, maar dit blijft toch de hoofdlijn.

Hieronder waag ik mij aan een uiteraard subjectieve inventarisatie van geboekte resultaten. Plaatsgebrek en tijdgebrek maken dat ik me tot slechts enkele deelgebieden moet beperken. Om maar met het begin te beginnen: de grondslagenkwestie. Deze is ook na Tienstra's artikels in de belangstelling gebleven. Tienstra's artikels gaan over de inschakelingsredenering (dit werd later bij Baarda het experimenteel limietproces) en over de vereffening van correlerende grootheden. In Tienstra's boek ontleent hij zijn voorbeeld over de correlerende waarnemingsgrootheden aan de fruitteelt. Gelukkig maar dat de verkregen niveaulijnen ellipsoiden bleken en niet de in fig. 3 geschetste vorm hadden. Dat zou de theorie heel wat moeilijker gemaakt hebben. De meeste nu zo bekende elementen van de Delftse traditie treffen we bij Tienstra reeds aan: de centrale positie van het eerste standaardvraagstuk (de "natuurwetten", waarvan men aanneemt dat ze "on the long run" gemiddeld wel voldoende opgaan). De oplossing ervan door middel van de Tienstra-transformatie: het orthogonaliseren ten opzichte van de sluitgrootheden. Een en ander in een soort matrix-index rotatie. Maar vooral vindt men al bij Tienstra de resolute afwijzing van de toen (en nog steeds) heersende terminologie, met zijn diverse soorten "fouten", zijn "ware waarden" en zijn "correcties". Deze afwijzing komt voort uit wat ik empirisch scepticisme zou willen noemen: de werkelijkheid is toch nooit willekeurig goed kenbaar, het heeft daarom weinig zin om over de werkelijkheid te spreken. Men zal het dus met zijn waarnemingen moeten doen. Vereffenen is erop gericht eenduidige uitkomsten te krijgen door inpassen van de waarnemingen in het model, verbetering van de waarnemingen is niet aan de orde. Tienstra drijft de scepsis zo ver, dat hij de waarschijnlijkheidsrekening buiten de deur weet te houden. Dat spaart weer een in- en uitschakeling. Zó orthodox was Baarda later niet meer, dat ging ook niet meer zo goed toen de toetsing werd ingevoerd. Wel blijven de midwaarden bij Baarda eigenlijk steeds een soort "vage getallen". Eigenaardig trouwens dat het belangrijkste aspect van de vereffening, de controle van de waarnemingen, in die eerste publikaties zo weinig aandacht krijgt. Daar heeft Baarda later nu juist zo op gehamerd!

Om de eerste publikaties op waarde te schatten moet men zich realiseren dat indertijd de mathematische statistiek nog lang niet was ingeburgerd. De lineaire algebra was in Nederland in de wiskundige studieprogramma's nog niet eens opgenomen. Delft was veel anderen vooruit. In diverse boekbesprekingen uit die tijd spreekt Baarda de auteurs bestraffend toe: "Het lijkt wel of in Duitsland de tijd sinds Helmert heeft stilgestaan".


ACHTERDIJK
15
ZWIJNDRECHTSCHE WIJNPEER
DOMVADERAMS 1972 AMSTERDAM
ZWIJNDRECHTSCHE WIJNPEER

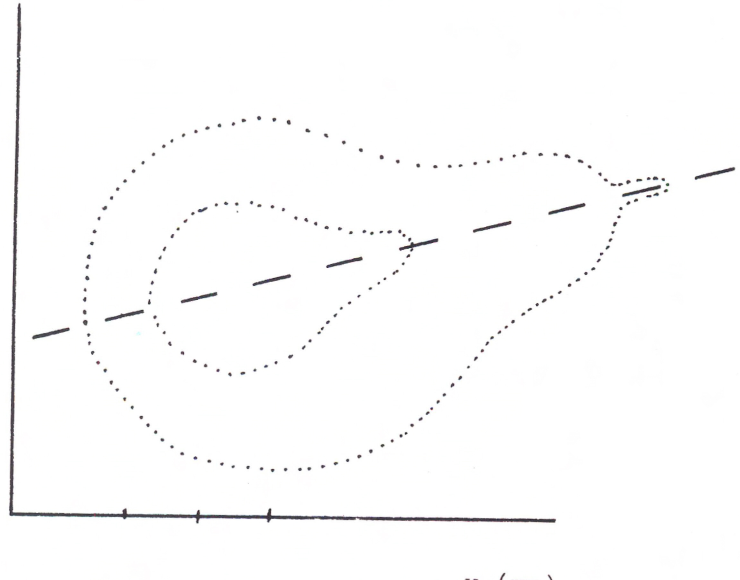

y (mm)
x (mm)

fig. 3

Tienstra zowel als Baarda waren blijkbaar geïnteresseerd in wetenschapsfilosofie, met de problemen: wat is de werkelijkheid? Is inductie te funderen? en: Wat zijn de grondslagen van de waarschijnlijkheidsrekening? Baarda noemt als inspiratiebron Von Miser en Reichenbach, maar vergelijkbare opvattingen waren eigenlijk eerder ook al bij Mach en Poincaré te vinden. Hier kwam dan nog bij de typisch Nederlandse inspiratie uit de intuïtionistische hoek: Brouwer (niet Frits deze keer), Manrowry, Van Dantzig. Van Van Dantzig kwam ook de gedachte over de in- en uitschakeling van modellen. Tienstra verwijst in zijn artikel explicieter dan Baarda later ooit zou doen naar het toen actuele debat in de theoretische natuurkunde over de "ware aard" van de materie. Baarda illustreert met een veel dichter bij huis gekozen voorbeeld dat waargenomen fenomenen niet altijd zo vriendelijk zijn tijdens de meting onveranderd te blijven: na een beperkt aantal herhalingsmetingen verloopt de oriëntering van de theodoliet. Bovendien is de oriëntering bij opnieuw centreren al helemáál niet te reproduceren. Wat dan weer pleit voor de introductie van hoeken als wel, althans beter, meetbare grootheden. Bij Baarda ook vinden we voor het eerst meerdere meetseries om de reproduceerbaarheid van het histogram te controleren. Hier herkent men Von Miser: de frequentieverdeling van deelseries moet gelijk zijn aan die van de gehele serie, alvorens van "randomness' te kunnen spreken. Het preciese verband tussen het doen van waarnemingen en het trekken van steekproeven uit een populatie blijft moeilijk te formuleren. In de gedachte dat de waarneming niet volledig is zonder de registratie van de omstandigheden herken ik aan de ene kant de steekproeftheorie: men moet heel precies zeggen hoe men zijn steekproef heeft getrokken. Aan de andere kant een meer fysische redenering: een niet-reproduceerbaar resultaat is zinloos, men moet dus nauwkeurig zijn experiment beschrijven om reproductie mogelijk te maken.

Het is een sterk punt van de Delftse School dat deze grondslagenkwestie zoveel aandacht krijgt. De fysische, instrumentele kant blijft in het experimentele limiet proces echter wat onderbelicht. Dit heeft wel eens tot een spraakverwarring met De Munck geleid. Baarda eist herhaling van de meting onder gelijkblijvende omstandigheden (bedoeld wordt: van het fenomeen waar men in geïnteresseerd is). Een fysicus denkt juist aan variatie van omstandigheden, van ongewenste effecten namelijk, om deze te kunnen elimineren. Denk bijv. aan dubbelseries met een theodoliet, of aan astronomische metingen herhaald in verschillende nachten. De Munck heeft hier in het Baardaboek het een en ander over gezegd. Het experimenteel limietproces begint eigenlijk pas waar de fysische en instrumentele effecten zijn uitgeschakeld. De geodeet speelt hierbij wel een rol, nl. door "gerelativeerde" metingen te bedenken. Ongewenste effecten verdwijnen niet door middeling, maar door aftrekken of delen. Denk bijvoorbeeld aan lengteverhoudings-

meting en aan simultane satelliet- of astronomische metingen.

Baarda is altijd achterdochtig tegenover correcties, calibratie en voorbewerkte metingen geweest. Ook de ingewikkeldste voorbewerkingen maken van een slecht instrument geen goed instrument. Iets om te onthouden nu steeds meer elektronica in de instrumenten wordt ingebouwd. Fysische effecten binnen het vereffeningsmodel vinden in de Baarda-theorie pas veel later hun plaats, als speciale alternatieve hypotheses in de toetsingstheorie. Baarda's houding komt waarschijnlijk gedeeltelijk voort uit het feit dat hij identificeerbare fysische effecten (refractie bijv.) niet als stochastische grootheden wenst te modelleren. Mét Van Dantzig wijst hij subjectivistische en Bayesiaanse tendenzen van de hand (de enigszins subjectivistische vage midwaarde beschouw ik hier maar als een jeugdzonde). Ook in de toetsingstheorie wordt van een puur deterministisch foutconcept uitgegaan: een fout is gemaakt of niet. Alleen het in principe herhaalbare experiment geeft tot stochastische grootheden aanleiding. Het spreekt dat de Baarda-school het moeilijk had met de "ongefundeerde a-priori's" die in de satelliet geodesie als "weighted parameters" verschenen om singulariteiten te voorkomen. Ook de stochastische modellering van het zwaartekrachtveld, in collocatie en bijv. in de geïntegreerde geodesie zorgde aanvankelijk voor problemen. Baarda's eigen "sloot-voorbeeld", met herhaalbaarheid *in plaats* in plaats van herhaalbaarheid *in tijd*, verduidelijkt veel.

Baarda zelf was, zoals gezegd, minder orthodox dan Tienstra. Vooral later gebruikte hij vrijelijk de mathematisch-statistische terminologie. Ik wil u echter wel verklappen dat ik zelf nog liberaler ben aangelegd. De subtiele formuleringen van de grondslagen hebben niet altijd hun consequenties voor de toepassingen. Je zou kunnen zeggen: de resultaten en conclusies zijn invariant onder zekere subtiele modificaties van de grondslagen! Soms worden tegengestelde opvattingen alleen veroorzaakt doordat partijen de zaak van een andere kant bezien. Heeft men dit eenmaal door, dan kan men de opvattingen met elkaar verzoenen en de respectieve formuleringen soms zelfs eenvoudig in elkaar transformeren.

Of men nu van verwachtingswaarde, midwaarde of "ware waarde" spreekt lijkt mij niet zo belangrijk. Als men maar goed het onderscheid maakt met de gemiddelde, dat is: de vereffende waarde. Ook tegen het gebruik van realistische, dat wil zeggen pessimistische a-priori's weet ik weinig in te brengen. Indien men met deterministische beschouwingen niet meer verder komt, dan valt het te proberen of een stochastische zienswijze wat oplevert. Zie het zwaartekrachtveld, zie ook – wellicht – het probleem van de afstemming van toetsingsparameters. Het is toch juist de bedoeling van wetenschap om produktieve simplificaties te verzin-

nen. De maatschappij houdt zich ook heus niet precies aan de schema's van de Haan. Als men zijn veronderstellingen, zijn model, maar steeds expliciet maakt.

Tot zover over de grondslagen van het stochastische model. Voordat ik nu naar het functionele model overschakel, een enkel woord over de reeds door Tienstra gebruikte indexnotatie. Het zal u in het licht van het bovenstaande niet verbazen dat ik de indexnotatie niet als belangrijk voor de Delftse traditie beschouw. Het woord zegt het al: dit is al heel gemakkelijk in een andere, bv. matrixnotatie te vertalen. Toen deze laatste nog niet bestond, toen was de indexnotatie nuttig, met als toegift de extra inzichten door de meetkundige interpretatie verschaft. Maar als men wil kan men de bedoelde meetkundige concepten ook wel zonder indices introduceren.

Hoe groot de verdiensten van de indexnotatie ook mogen wezen, in ieder geval heeft de onbekendheid en ondoorzichtigheid van dit formalisme in dit geval lange tijd de verspreiding van waardevolle ideeën tegengehouden – vooral in het buitenland. Veel bleef obscuur, in de zin van: slecht toegankelijk en moeilijk met bestaande theorie in verband te brengen. Zonde! Van Mierlo, Kok en Strang van Hees deden goed werk door Delftse ideeën voor het buitenland te vertalen. Functiemodel en stochastisch model vullen elkaar aan. Wat niet in het functiemodel gestopt wordt, komt in het stochastische model terecht. Het functiemodel moet dus zo zijn, dat de resteffecten inderdaad stochastisch zijn, zoals boven omschreven. Bovendien moet het stochastisch model niet tè ingewikkeld worden. In het functiemodel mogen dus alleen meetbare, in de zin van wélbegrepen, voldoend constante grootheden voorkomen.

In de Delftse School probeert men grootheden in eerste instantie door combinatie van elementaire, minder fatsoenlijk grootheden te verkrijgen.
Voorbeeld 1: waterpassing, voorbeeld 2: vlakke puntsbepaling. Zo kan men direct een eerste standaardvraagstuk formuleren, zonder dat eerst "nuisance parameters" geëlimineerd hoeven te worden.

De vlakke puntsbepaling is het klassieke succesnummer van deze aanpak. De algebra van de al door Tienstra in de landmeetkunde gebruikte complexe getallen loste in één klap een boel problemen op. Conceptuele, zowel als theoretische en praktische problemen. Verschillen van complexe getallen worden vectoren in R^2, quotiënten daar weer van maken lengteverhoudingen van lengtes (in de modulus) en hoeken uit richtingen (in de exponent). Deze symmetrie wordt pas echt mooi met afstandmeetmethoden die lengteverhoudingsmeting tot een realistische optie maken. Ook in de formules blijken de complexe getallen erg handig. Zij leveren

een systematiek voor voorwaardevergelijkingen, en zij maken een korte formulering van voortplantingswet en de schrankingsformules mogelijk. En, last but not least, zij leiden tot de polygoontheorie in het platte vlak met de bijbehorende kringnetten! Hier ziet men een echte ontwikkeling. Voorheen meende Baarda dat Snelliuspunten beter waren dan triangulatie, en dat men van knooppunten van polygonen niet te veel moest verwachten omdat de toenmalige vereffeningstechniek daarvoor nog niet voldeed.

Het feit dat C een algebra is maakt dat de toegestane transformaties in het vlak, gezien de meetbare grootheden zijn dit gelijkvormigheidstranformaties, met complexe getallen corresponderen. Men noemt dergelijke transformaties endomorfismen. Het succes van de algebraïsche aanpak bracht Baarda er toe ook naar een algebra voor de R^3 te zoeken. Waterpassing, hoewel een buitenbeentje, kon prima met de R^1 beschreven worden. Het verhaal van de quaternionen is bekend. Het werkt wel, maar lang niet zo mooi als de complexe getallen. Zie bijvoorbeeld de dissertaties van Quee, Molenaar en het werk van Kroon. Een quaternion is weliswaar juist genoeg om een rotatie en een vermenigvuldiging te representeren, maar teveel voor een vector in de R^3. Deze royale aanpak, men gebruikt immers vier elementen waar drie zouden volstaan, heeft hierbij wel het voordeel dat men er bepaalde singulariteiten mee kan vermijden. In de literatuur treft men hiervoor echter ook andere grootheden dan quaternionen aan. Het alternatief is om uit te gaan van vectoren in R^3 en te accepteren dat men voor de gewenste transformaties niet binnen de R^3 terecht kan. Rekentechnisch is de opzet met rotatiematrices trouwens het goedkoopst, als men het tenminste handig aanpakt. Bakker heeft kans gezien deze aanpak ook in een differentiaalmeetkundige jas te steken, met driebenen en Cartan-matrices. Hiermee wist hij op overtuigende wijze het eerder door Quee met quaternionen opgeloste, ruimtelijk polygoon-probleem te presenteren – in de versie met één stabiele referentierichting. Bakker meent op grond van zijn aanpak dat de R^3 zich in feite zelfs mooier gedraagt dan de R^2. Dat de quaternionen ook voor moeilijke theoretische beschouwingen niet strikt nodig zijn, laat Teunissen in zijn dissertatie zien. Voor een behoorlijk algemeen geformuleerde overbepaalde gelijkvormigheidstranformatie geeft hij de strenge kleinste kwadraten-oplossing – zonder quaternionen.

Baarda heeft lang gezocht naar een hermetische, algebraïsche aanpak voor, liefst, de hele geodesie. Bovenstaande overwegingen zullen ook hem nu, denk ik, wel aan het twijfelen gebracht hebben of bv. voor de R^3 zo'n gesloten systeem wel bestaat. De relaties tussen de verschillende niet-gesloten representaties van de ruimte met zijn transformaties liggen daarvoor te duidelijk. Iets mooier dan Bakkers theorie – of praktisch gelijkwaardig, de quaterniontheorie met evenwijdige

schietloodrichting – zit er naar mijn idee gewoon niet in. Dat is ook niet zo erg, de meetbare grootheden hebben duidelijk hun plaats gevonden, en een eerste standaardvraagstuk is mogelijk.

Net als bij de stochastische modellen zijn ook bij de functiemodellen nog wat kanttekeningen te maken. Zelfs de zo aantrekkelijk ogende opbouw van de 2D puntsbepaling heeft het nooit tot een volledige toepassing in de praktijk kunnen brengen. Klaarblijkelijk was, toen lengteverhoudingsmeting mogelijk werd, het lengteschaalprobleem niet meer zo urgent. Ook in de eigen zomerkampnetten wordt met één schaalfactor voor het hele net gewerkt, hoewel hier verschillende instrumenten bij betrokken zijn. De instrumenten worden trouwens wél geijkt, op hun nulpuntsfout namelijk. Waren de afstanden nu maar voldoende gelijk dan kon men hier toch een schaalfactor in zien, maar door terreinomstandigheden is dit natuurlijk lang niet altijd het geval.

Die ene schaalfactor blijft nodig, niet in verband met instrumentele onvolkomenheden, maar met het oog op inpassing op bestaande punten.
Bovendien worden de vereffeningsberekeningen maar zelden volgens het zo gepropageerde eerste standaardvraagstuk uitgevoerd. Bijna altijd wordt gewoon volgens het tweede standaardvraagstuk gerekend. In het geval van de 2D-puntsbepaling, bijv., met richtingen en pseudolengten als waarnemingen, en met als onbekenden: oriënteringen, één schaalfactor en coördinaten van alle punten behalve twee die de rekenbasis vormen. Er steekt niets kwaads in dit gebruik van het tweede standaardvraagstuk: het model van de vlakke meetkunde is zo goed begrepen dat men voor rangverlies en dergelijke niet bang hoeft te zijn.
Het eerste standaardvraagstuk wordt alleen voor toetsing per voorwaarde gebruikt – heel nuttig voor het opsporen van fouten. Kok heeft erop gewezen dat het model niet wezenlijk verandert indien men zonder schaalfactor zou werken en slechts drie functies van onbekenden vast zou houden. In feite wordt de lengteschaal van het net dan aan de gebruikte instrumenten ontleend, deze lengteschaal wordt constant (= 1) gehouden en wordt een onderdeel van de schrankings basis. De plezierige eigenschap dat de schrankings basis in 2 dimensies juist aan een geheel aantal punten vast zit gaat hierbij dus verloren. Ook in de ruimte is een dergelijke mooie schrankings basis uiteraard niet mogelijk. In "A connection etc." legt Baarda uit waarom bij waterpassing het rangdefect één is en niet 2, zoals men op grond van de analogie met R^2 en R^3 zou verwachten. Het gebruikte argument is strikte pragmatisch. Gegeven het feit dat baken op 10^{-5} geijkt kunnen worden, en de gemeten hoogteverschillen in het algemeen klein zijn, kan men de onzekerheid in de schaal verwaarlozen. Hoofdstuk 2 en 1 in "A connection" bevatten meer van dergelijke pragmatische redeneringen die, juist omdat ze buiten

het bekende meetkundige domein vallen, veel van Baarda's gedachtengang verduidelijken.

De woorden schranking en rangverlies vielen al even. Uitgaande van het eerste standaardvraagstuk wordt duidelijk dat rangverlies nooit nodig is. Toch treedt het vaak op, omdat men in de praktijk zo graag met coördinaten werkt. Bovenstaande opmerking, over de lengteschaal laat zien dat ook in een formulering met coördinaten het rangdefect niet bij voorbaat vaststaat.

Eén van Baarda's grote verdiensten is dat hij vanaf het begin het schrankingsprobleem herkend heeft. In andere wetenschappen is het probleem natuurlijk wel bekend, maar het is daar nooit zo duidelijk expliciet gemaakt. Door het werk van Van Mierlo en Teunissen is de Baarda theorie van schranking in het grotere verband van het singuliere vereffeningsprobleem geplaatst. Dit heeft geleid tot een heel algemene opzet, geheel in de stijl van de lineaire algebra, waar de diverse speciale schrankingstransformaties speciale gevallen van zijn. Het blijkt dat men de gegeneraliseerde inverses, die wel populair zijn maar de zaak niet erg verhelderen hierbij geheel kan vermijden. De indruk bestaat dat de schrankingskwestie nu beter begrepen is dan ooit tevoren. Eerst werden alleen de "constructieve" formules voor schranking naar een basis van punten in het netwerk (1-, 2- of 3-dimensioneel) toegelaten. Nu is schranking met behulp van constraints op willekeurige functies in coördinaten en op instrumentele grootheden alleszins aanvaardbaar geworden. Ook de minimum-norm oplossing, lang geleden al door Baarda gesuggereerd, daarna afgewezen, is weer in ere hersteld. Als men er maar geen wonderen van verwacht!

Moeilijker wordt het wanneer men de uitkomsten echt wil gaan gebruiken en men geschrankt heeft naar onvoldoende "constante" grootheden. Schranking naar de momentane aardas, zoals die door VLBI wordt waargenomen is bijvoorbeeld niet erg praktisch. Hiervoor in de plaats kan men beter een conventionele vervanger zoeken, die ten opzichte van de aardkorst eenduidig – zo lang als het duurt – is vastgelegd.

Toen Baarda mij in 1977 naar de afdeling haalde, zei hij mij dat de échte problemen niet in de wiskunde lagen, maar in de inschakeling, de koppeling van symbolen en formules met de werkelijkheid. Het voorbeeld hierboven wijst in die richting. Omgekeerd geldt in elk geval dat het heel gemakkelijk is schijnbaar interessante wiskundige deelproblemen te formuleren die elke praktische relevantie voor de geodesie missen. Collega-geodeten die iedere week weer met een nieuwe wiskundige theorie op de proppen komen vindt Baarda wel heel knap, maar van

hun resultaten is hij vaak niet erg onder de indruk.

Naast de wiskunde wordt ook de rekentechniek door Baarda niet erg hoog, want louter als hulpwetenschap, gewaardeerd. Het rekenen moet nu eenmaal gebeuren, het moet niet teveel kosten en moet geen oninterpreteerbare massa onzin produceren, maar daarmee uit. Vandaar misschien ook dat hij het gebruik van het tweede standaardvraagstuk voor rekendoeleinden best vindt, hoewel hij voor de modelvorming het eerste standaardvraagstuk prefereert. Het lijkt me overigens dat Baarda het praktische belang van goede rekenprogramma's hiermee onderschat. Pas met de beschikbaarheid van programmatuur drongen de ideeën van de Delftse School werkelijk tot de praktijk door. Bovendien is de rekentechniek, ook theoretisch, interessanter dan misschien op het eerste gezicht lijkt. De ontwikkeling van volwaardige vereffenings- en toetsingsprogrammatuur voor kleine machines is bij voorbeeld een actuele uitdaging.

Alvorens deze globale inventarisatie af te sluiten even heel kort over de belangrijkste nog niet besproken ideeën. Ten eerste: de betrouwbaarheid. Het inzicht dat onontdekte fouten meer afwijkingen in meetuitkomsten veroorzaken dan de door het stochastisch model toegelaten schommelingen, is misschien wel Baarda's belangrijkste bijdrage aan de geodesie. Voor nauwkeurigheid is meer nodig dan alleen precisie, namelijk betrouwbaarheid. Daar dan weer uit voortvloeiend, datasnooping, de B-methode van toetsen. Listig, maar niet in alle situaties probleemloos toepasbaar. Bij voorbeeld bij grote overtolligheid, en in de deformatieanalyse. Op toetsingsgebied zijn de laatste tijd nogal wat ontwikkelingen. In de eerste plaats het werk van Kok: iteratie data-snooping, en de meer-dimensionele alternatieve hypotheses. Met buiten de afdeling een veelheid van alternatieve robuuste methodes. Zie bijv. de casestudy van L. Boer en het afstudeerwerk van M. van Leeuwen.
Ten tweede: de precisiebeschrijving. De introductie van een criterium matrix, waar de actuele covariantiematrix mee vergeleken kan worden. Zo verkrijgt men basisonafhankelijkheid. Een paar vraagtekens: is λ-max niet een te pessimistische maat als het om een vervangingsmatrix gaat? Misschien zijn de slechtst bepaalde functies van coördinaten wel volkomen oninteressant. En is de recente aansluitingstheorie niet een beetje al te ingewikkeld geworden? Voor de nieuwe HTW wordt hier nog zeker over gediscussieerd. Er zijn alternatieven: de aloude diagonaal matrix, bij de fotogrammetrische afdeling van de meetkundige dienst naar tevredenheid in gebruik, en de laatste jaren ook enigszins theoretisch onderbouwd. Hiernaast hebben Alberda en de Heus ook nog interessante modificaties van de theorie in hun hoofd.
Ten derde: de externe betrouwbaarheidsbeschrijving, met de beroemde $\bar{\lambda}$ (lambda-

streep). Door de grenswaarden van de coördinaten te wegen met de bijbehorende gewichtsmatrix wordt basisonafhankelijkheid gecreëerd, en tevens de koppeling aan de precisie mogelijk. Zie bijv. het stuk van Baarda's staf in het Baardaboek. Deze opzet heeft dus zijn voordelen, maar de weging als boven is een wel erg drastische operatie. Men verkrijgt niet alleen basisonafhankelijkheid maar invariantie onder alle mogelijke lineaire transformaties. Is dat niet een beetje veel van het goede?

Ik hoop dat u uit mijn kritische evaluatie niet de onjuiste indruk krijgt dat ik negatief tegenover het gedachtengoed van de Delftse School zou staan. Roelofs besprak in kadaster en landmeetkunde indertijd de HTW-'56. Hij citeerde uit Tienstra's bespreking van het boek van Schermerhorn en van Steenis. Dit citaat op mijn beurt parafraserend, zou ik willen zeggen: Wanneer ik thans met enige opmerkingen kom, is dit niet om aan de waarde van het werk afbreuk te doen. Ik geef ze om er mee aan te tonen dat het mij ernst is geweest met de beoordeling ervan, en in de hoop dat de bekritiseerde onderdelen in de volgende jaren aangevuld, gestroomlijnd en aangescherpt mogen worden.

U bent het vast met mij eens dat de geschetste gedachtenwereld voldoende inhoud heeft, en voldoende samenhang vertoont om ook op inhoudelijke gronden te besluiten: er bestaat een Delftse School. Hopelijk bent u het eveneens met mij eens dat de Delftse theorie nog niet voltooid is. Er blijft dus werk aan de winkel. En dan heb ik mij, door de aard van deze beschouwing, met zijn nadruk op de constanten in de Delftse traditie, nog maar beperkt tot de al wat langer bestaande onderdelen! Hiernaast namelijk in de gezichtkring van de Delftse mathematisch geodeet juist de laatste jaren gestaag uitgebreid. Zo ziet men bij voorbeeld de hernieuwde samenwerking met de astronomen, in Brouwer zijn VLBI-onderzoek, en in het Hipparcosproject.
VLBI leerde ons over referentiesystemen, aardrotatie en aardgetijden. De genoemde meer algemene schrankingstransformatie werd ook in het kader van VLBI geïmplementeerd. Het Hipparcosproject met zijn enorme stelsels vergelijkingen dwong ons de rekentechniek verder te optimaliseren.
Ook een paar interessante rangkwesties doken op.
In het kader van het Hipparcosproject begon ik interessante samenhang te zien tussen de rekentechniek en de theorie: De precisie definitie van iteratief gedefinieerde datums. En misschien de ontwikkeling van supersnelle rekenmethodes gebaseerd op de theorie van continue en elastische netwerken.
Op het punt van de rekentechniek wordt nu met de groep fotogrammetrie samengewerkt. De verwante problemen in het Frank-project van de Stichting SVI werden met quaternionen aangepakt. Een leuke toepassing in de zeegeodesie was het

recente afstudeeronderwerp (Nanninga): Nauwkeurigheid en planning van hydrografische opneming.

Last but not least echter wordt de geïntegreerde en dynamische gegevensverwerking steeds belangrijker. Dadelijk al ten behoeve van de navigatie: on-line nauwkeurige plaatsbepaling, op een bescheiden rekenmachine, onder meer ten behoeve van hydrografische, exploratieve en baggerwerkzaamheden. En op enige termijn ook op het land, met meenemen van GPS en traagheidsnavigatie gegevens. Een en ander in samenwerking met eigenlijk de gehele vakgroep.

Ik ben er voor dat de mathematische geodesie binnen de afdeling om zich heen kijkt en dat ook de afdeling op zijn beurt om zich heen kijkt naar de buur disciplines. De mathematische geodesie zou zijn ondersteunende taak richting de andere vakgroep bijvoorbeeld beter kunnen vervullen. De praktische kwaliteitsbebeschrijving van zeer grote digitale bestanden, ook van detailpuntenvelden, is tot nu toe een onopgelost probleem. Uit eigen ervaring kan ik melden dat de samenwerking met astronomen en signaalverwerkers bijzonder leerzaam is.

De altijd dienstverlenende houding van de geodeet, als leverancier van data aan natuurwetenschappers en planners, komt mij soms wat overdreven altruïstisch voor. Waarom zou de geodeet niet proberen zich ook zelf in interpretatie te verdiepen? En waarom, bijvoorbeeld, houdt de Nederlandse geodeet zich tot nu toe verre van het aardse magneetveld?

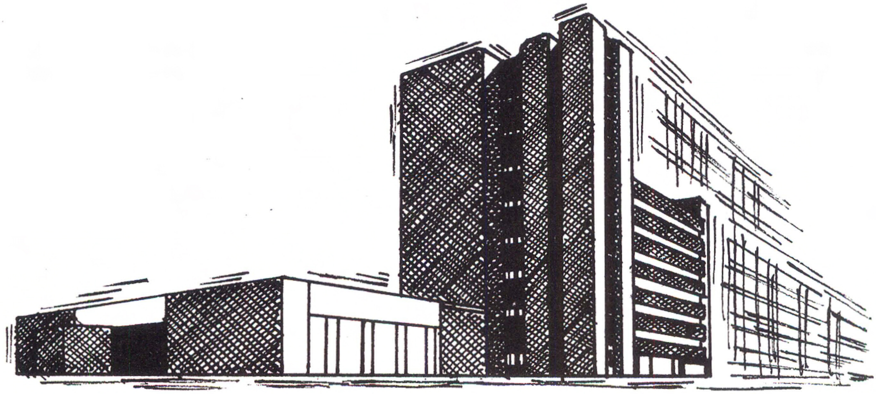
Zo kan ik nog wel even doorgaan. Ik bedoel maar: er is voorlopig genoeg te doen. U vraagt zich misschien af: hoe kun je dat alles willen en toch binnen de Delftse traditie blijven? Dat is een goede vraag. Wat zou er op zo'n breed terrein als wezenlijk overblijven? Gemeenschappelijke inspiratie in elk geval, maar dat klinkt wat vaag. De aandacht voor de praktische toepassing, voor het gehéle probleem, is het eerste bestanddeel. De kritische instelling, het dóórvragen naar de grondslagen, het tweede. En betoog voor voldoende strenge doch elegante modellen het derde.

Met die ene Delftse School, in de architectuur, is het niet best gelopen. Na het vertrek van Granpré Molière werd er niet veel meer van vernomen, zegt men. Bij de Delftse School in de geodesie is hier geloof ik niet zoveel gevaar voor. De mensen aan de afdeling die zich voor het voortbestaan van de Delftse School verantwoordelijk weten, hebben er waarachtig wel zin in, en zij weten in het algemeen hun mondje best te roeren!

Johannes Vermeer (1632 – 1675) fig. 4
Het Melkmeisje

De schilderijen uit de Delftse School worden nog steeds alom bewonderd. Sommige schilderijen van Vermeer stralen een soort geheimzinnige, koele ongenaakbaarheid uit. Dit is mooi, maar voor de Delftse School in de geodesie is het een ongunstig vooruitzicht: bewondering en geheimzinnige ongenaakbaarheid is niet wat men zich als eerste bij levende wetenschapsbeoefening voorstelt.
Voor het voortleven van de Delftse School is juist nodig dat zij zich voortdurend vernieuwt, dat zij in beweging blijft. Wij moeten zorgen dat wij niet, als Vermeer zijn melkmeisje, steeds dezelfde melk uit hetzelfde kannetje in hetzelfde schaaltje blijven schenken! (fig. 4).

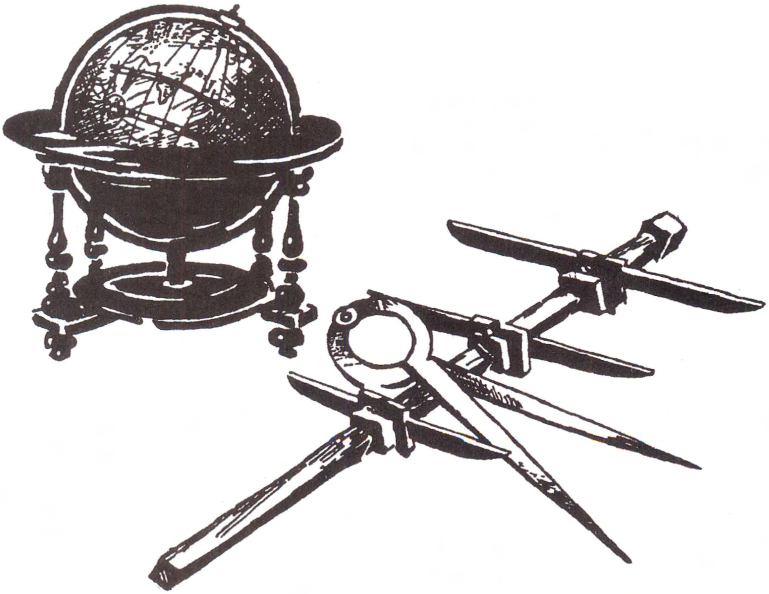
Ik hoop dat ik u hierboven een voldoende levendig beeld heb geschilderd om u wat dit betreft optimistisch te stemmen.



(ADVERTENTIE)

Landmeetkundig Gezelschap "Snellius"

Lustrumboekcommissie '80 - '85



KAARTENMAKERS

VAN FORMAAT

KLM AEROCARTO b.v. FRUITWEG 9 POSTBUS 95306
2509 CH DEN HAAG TEL. 070 - 80 33 11

STOCHASTISCHE OF T'AI CHI BEWEGINGEN?

Prof. Dr. Ing. R. Rummel

1. Geodesie als deel van een geheel

Enkele jaren geleden zat ik met een vriend tijdens de lunchpauze op de Viktualienmarkt in München. Wij hadden het over de ontwikkeling in de geodesie. Mijn vriend kwam op een gegeven moment met de stelling dat de geodesie zich in een "na-wetenschappelijke" fase bevindt. [1]) Zonder het te laten blijken ergerde ik mij zeer aan deze uitspraak, want wie werkt er nou graag in een vak dat eigenlijk al afgerond, uitgeput, passé is? Ik wist echter dat mijn vriend zich bezig hield met wetenschapsgeschiedenis en ook dat hij een tijd lang onderzoek in de geodesie had gedaan en dus als deskundig beschouwd mocht worden. Daarom reageerde ik niet onmiddellijk; het bier en de bijbehorende "Brotzeit" hadden echter voor deze dag hun aantrekkingskracht verloren. Wat bedoelde hij met zijn stelling?

Het is inderdaad zo dat reeds in de oudheid de grondslag van de meetkunde is gelegd en dat in de tweede helft van de 16e en de 17e eeuw de kennis van de mechanica werd ontwikkeld. Al vanaf 1800 kan men van geodesie als een zelfstandige discipline spreken. [2])
Alle voor de geodesie essentiële theorieën, zoals de vereffeningstheorie, potentiaaltheorie en de hemelsmechanica ontstonden omstreeks deze tijd en zijn verbonden aan namen zoals Gauss, Lengendre, Bessel, D'Alembert, Lagrange, La-

place, Stokes en Poisson. Ook ontstonden toen de beroemde controversen over de vorm van de aarde. In het begin van de 20e eeuw zijn de grondslagen van de meetkundige, fysische en astronomische geodesie voltooid.[3]) Zo bezien zou men inderdaad kunnen stellen dat het raamwerk van de theorievorming in de geodesie aan het begin van onze eeuw reeds aanwezig was en dat het werk sindsdien in zekere zin ertoe diende de modellen aan hogere meetnauwkeurigheden of precisie-eisen aan te passen of in sommige opzichten consistenter te maken. Volgens het zogenaamde "Starnberger Drei-Phasen-Modell der Wissenschaftsentwicklung" bevindt de geodesie zich nu in de derde fase, d.w.z. de fase waarin een wetenschapsdiscipline zich openstelt voor de verschillende toepassingsgebieden, zowel op het maatschappelijke als ook op het wetenschappelijke vlak.
Maar desondanks neem ik als echte geodeet geen genoegen met het idee van een "na-wetenschappelijke" geodesie. Tenslotte is de geodesie tijdens de laatste veertig jaar enorm veranderd en is ze nu misschien op het hoogtepunt van haar ontwikkeling. Wat zijn de oorzaken van deze veranderingen? Ik beperk me hier tot de geodesie in traditionele zin.

De laatste veertig jaar worden gekenmerkt door een enorme technologische vooruitgang. Deze ontwikkeling is nog aan de gang en kan daarom nog niet definitief beoordeeld worden. Het staat echter nu al vast dat voor de geodesie de ontwikkeling van elektronische rekenapparatuur en de lancering van satellieten voor ingrijpende veranderingen heeft gezorgd. Met behulp van de computer konden plotseling de in de fysische en mathematische geodesie ontwikkelde modellen getoetst en op grote schaal toegepast worden. Uit de analyse van satellietbanen wordt de fysische vorm van de aarde afgeleid; met behulp van satellieten kunnen geodetische netwerken over continenten gebouwd worden. Er ontstaan coördinaatbestanden op wereldwijde schaal; de eerste geoïdes worden berekend; de peervorm van de aarde wordt afgeleid. Op theoretisch gebied publiceert Molodenskii zijn oplossing voor het geodetische randwaardeprobleem; Krarup legt het verband tussen de integraalstellingen en eindige aantal metingen. Hotine en Marussi openen de weg naar de drie-dimentionele geodesie, Isaak en Kaula mogen plaatsvervangend genoemd worden voor de wetenschappers, die de uit de hemelsmechanica ontwikkelde dynamische satellietgeodesie theoretisch onderbouwden. Hirvonen vertaalt de methoden ontwikkeld door Wiener en Kolmogroff voor de analyse van tijdreeksen naar een toepassing op grootheden van het aardse zwaartekrachtveld. Nieuwe generaties meetapparatuur ontstaan: afstandmeters, interferometers, frequentiestandaards, versnellingsmeters, traagheidsnavigatie-apparatuur enz. Een uitstekend voorbeeld in dit verband is de net voltooide mobiele satelliet laser afstandmeter, die door de werkgroep satellietgeodesie in samenwerking met de TPD/Delft is ontwikkeld.[4]) Verbeterde meetprecisies en rekenmo-

dellen resulteerden in een duidelijk verbeterde kennis van de vorm van de aarde en de structuur van het aardse zwaartekrachtveld. Zelfs veranderingen van puntenvelden en van het zwaartekrachtveld zijn inmiddels meetbaar. Als gevolg hiervan kan de geodesie belangrijke parameters ter beschikking stellen voor het onderzoek van de fysica van de vaste aarde en in de nabije toekomst voor de fysische oceanografie. De geofysica bevindt zich als wetenschappelijke discipline in de fase van theorievorming. Omdat alle waarnemingen zich beperken tot het aardoppervlak en de bovenste laag, blijft de geofysica steeds kampen met het inherente probleem van een tekort aan experimentele verificatie. Doordat de kwaliteit en de geografische verdeling van de geodetische parameters steeds beter worden en de door de geodesie beschikbaar gestelde informatie zeer direct aan bepaalde processen binnen in de aarde gerelateerd kan worden, neemt de betekenis van de bijdrage die de geodesie levert nog steeds toe.
Maar er dient wel een aantal kanttekeningen bij deze voor ons op het eerste gezicht zeer verheugende ontwikkeling geplaatst te worden:

- De vooruitgang in de geodesie is dus nauw verbonden met de algemene technologische ontwikkeling van de laatste veertig jaar. De technologische ontwikkeling maakt van zijn kant een zeer essentieel, misschien zelfs het meest kenmerkende, deel uit van de economische en maatschappelijke ontwikkelingen sinds de Tweede Wereldoorlog. De droom van veel wetenschappers dat hun werk los gezien kan worden van deze processen is (en was altijd) een volstrekte illusie.[5]) Onafhankelijk van eigen inschatting blijft het een onderdeel van deze ontwikkeling. Deze verantwoordelijkheid van de individuele geodeet zowel in de wetenschap als ook in de praktijk, krijgt een nog zwaarder gewicht door het feit dat de technologische ontwikkeling nauw gepaard gaat met een wapenwedloop van een niet eerder gekende dimensie en met een serieuze bedreiging van ons milieu.

- De vooruitgang in de technologie gaat ook gepaard met een steeds groter wordende achterstand en afhankelijkheid van alle ontwikkelingslanden. Dit geldt voor alle macro-processen maar ook voor ons eigen kleine vakgebied. Ik heb de indruk dat in de geodesie zelfs de socialistische landen om dezelfde reden steeds meer achter raken, met name op het gebied van de satellietgeodesie en de gegevensverwerking. Aan de andere kant wordt de leidinggevende positie van de Verenigde Staten steeds duidelijker. Instrumentele ontwikkelingen en grote onderzoeksprojecten vergen in het algemeen inmiddels dermate grote financiële inspanningen dat deze alleen nog maar door grote nationale of internationale organisaties of consortia opgebracht kunnen worden. Als voorbeeld zij genoemd het Europese Remote Sensing satelliet project (ERS-1), de

aanschaf van geodetische traagheidsnavigatie apparatuur (1 tot 3 miljoen gulden) of van een Global Positioning System ontvanger (ca. 600.000 gulden). Hoewel men zou kunnen denken dat dit het theoretische onderzoek in de armere landen niet hoeft te belemmeren, bewijst de feitelijke situatie toch het tegendeel. Tenslotte is de experimentele verificatie een essentieel onderdeel van de theorievorming. In het bedrijfsleven zal deze "high-tech" ontwikkeling tot een vergaande monopolisering leiden, omdat het voor kleinere bedrijven op den duur onmogelijk is omvangrijke computerapparatuur en kostbare meetinstrumenten aan te schaffen en/of economisch in te zetten.

- Samenhangend met de automatisering en een aantal andere factoren ontstond in de zeventiger jaren in de westerse landen een structurele werkloosheid. In de laatste jaren treft deze in toenemende mate jonge mensen.[6]) Ik wil daarom kort op de werksituatie in de geodesie ingaan.

2. Opleiding in beweging

Bekijken we eerst de situatie in West Duitsland omdat daar de opleiding en de beroepspraktijk het beste overeenkomt met die van Nederland. Kort geleden verscheen in Zeitschrift für Vermessungswesen de volgende tabel.[7]):

Tab. 1. Arbeitsmarkt für besonders qualifizierte Fach- und Führungskräfte.
Relation Stellenangebote – Bewerber – Stand Ende-Juni 1984.

Im Durchschnitt aller Berufe	1	:	10.2
Besonders qualifizierte kaufmännische und Verwaltungsberufe (insgesamt)	1	:	4.9
EDV-Fachkräfte	1.1	:	1
Aertzte, Apotheker	1	:	4.4
Elektroingenieure	1	:	1.6
Ingenieure des Maschinen- und Fahrzeugbaues	1	:	4
Architekten	1	:	21.3
Uebrige Bauingenieure	1	:	13.9
Vermessungsingenieure	1	:	41.8
Sozialarbeiter, Sozialpädagogen, Diplom-Pädagogen	1	:	58.5
Psychologen, Soziologen, Politikologen	1	:	104.2

De tabel geeft de relatie weer tussen beschikbare plaatsen en het aantal sollicitanten van beroepen waarvoor een hogere opleiding (universiteit of HBO) vereist is. De situatie voor geodeten in West Duitsland mag gerust rampzalig genoemd wor-

den. Ze is duidelijk slechter dan voor alle andere technische disciplines en bijna zo slecht als voor de sociale beroepen. Daarentegen kan men voor Nederland constateren dat er onder de afgestudeerde geodetisch ingenieurs geen werkloosheid is.[8]) Integendeel, op dit moment wordt zelfs een grotere instroom van studenten gewenst geacht. De situatie is dus op dit moment verheugend. Wat zijn de oorzaken van dit grote verschil met West-Duitsland?

Een betrouwbare verklaring hiervoor is zonder diepgaand onderzoek niet mogelijk. In tweede instantie heb ik voor dit verschijnsel de volgende verklaring.
De Delftse opleiding voor geodetisch ingenieur is ontstaan door het samenvoegen van twee opleidingen, namelijk die in Delft met een fysisch-mathematische achtergrond en de Wageningse met een planologisch-administratieve achtergrond.[9]) Dat wil zeggen dat de planologisch-administratieve tak vanaf het begin meer ruimte in de opleiding innam dan in West Duitsland. In het begin van de jaren zeventig werd deze lijn nog verder benadrukt bij het invoeren van het nieuwe studieprogramma. In het studieprogramma ontstonden een wiskundig-technische en een para-geodetische hoofdlijn.[10]) Hierdoor kon beter ingespeeld worden op de behoeften in de praktijk en op de unieke positie van de geodeet op het gebied van ruimtelijke ordening en ruimtelijk beheer. Dit blijkt ook uit het grote percentage geodetisch ingenieurs, die buiten de overheidsdiensten op het "para-geodetische" gebied werkzaam zijn.
Hoewel dus de algemene beroepssituatie voor de geodetisch ingenieur in Nederland momenteel zeer goed genoemd mag worden, ook in vergelijking met andere technische disciplines, zo moet het curriculum toch voortdurend aan nieuwe behoeften en ontwikkelingen aangepast worden. Bijvoorbeeld wordt er de laatste jaren kritiek geuit door het bedrijfsleven met betrekking tot de meer fysisch-mathematische kant (A-kant). Men is bezorgd dat het evenwicht tussen fysisch-mathematische en administratief-planologische vakken te zeer in het nadeel van de fysisch-mathematische kant is verschoven met als gevolg een te lange aanlooptijd aan het begin van de loopbaan in de beroepspraktijk en een mogelijke belemmering van de uitbreiding van het werkterrein in deze richting. Overwegingen van deze aard maar ook interne factoren houden de discussie over de toekomstige ontwikkeling van het studieprogramma aan de gang. Ik zal een paar van deze belangrijke factoren noemen.

– De invoering van de *twee-fasen structuur* met als gevolg het inkrimpen van het studieprogramma van vijf jaar tot een vierjarige 1e fase: (1) Het programma van de eerste fase is ontwikkeld met een vastomschreven idee over de 2e fase, de onderzoeksgerichte fase. Helaas zijn achteraf de plannen over de invulling van de 2e fase op ministerieel niveau steeds weer veranderd zodat zelfs nu nog

geen duidelijkheid hierover bestaat. Vast staat echter dat onze uitgangspunten niet meer van toepassing zijn. (2) Hoofddoel bij het opstellen van het studieprogramma voor de 1e fase was om de kwaliteit en breedte van het oude programma ook in het nieuwe programma te waarborgen. Dit resulteerde in een verzwaring van het studiepakket voor de studenten. Hier zou stroomlijning van het programma en een duidelijkere beperking tot de fundamentele gedachtelijnen kunnen helpen.

- Op het ogenblik ondergaat de afdeling een *generatiewisseling* in het kroondocentenbestand. Dit zal vanzelfsprekend tot accentverschuivingen in onderwijs en onderzoek leiden. Het zal moeten blijken of de afdeling in staat is om met deze operatie het fundament voor de volgende twintig jaar te leggen.
- De afdeling doet haar best om op nieuwe ontwikkelingen in de beroepspraktijk in te spelen. Dit jaar gaat een nieuwe interdisciplinaire eindstudierichting van start in samenwerking met de afdelingen algemene wetenschappen, bouwkunde en civiele techniek[11]): de richting technische bestuurskunde. Tegelijkertijd begint een internationale cursus "land information systems" in samenwerking met het ITC en zijn er plannen om een aparte studierichting of een eindstudierichting "hydrografisch ingenieur" op te richten.

Juist deze ontwikkelingen leiden tot de belangrijke vraag of onze studie deze *breedte* nog aankan. Zou het niet beter zijn om de studie in twee richtingen te splitsen (fysisch-mathematisch en planologisch-administratief) met twee aparte diploma's? Zou men moeten terugkeren naar de situatie van voor 1949? In de jaren zeventig heeft men bewust deze stap niet gedaan[12]) en ik zou de splitsing nog steeds als desastreus zien. Een van de sterkste kanten van de geodeet, nl. de ideale combinatie van wiskunde en recht (en andere maatschappijwetenschappen) zou daardoor verloren gaan. Als wij natuurkunde, een vak met een grotere breedte dan geodesie, als voorbeeld nemen dan constateren we dat ook daar ondanks de grote verschillen in de eindstudierichtingen wordt vastgehouden aan één diploma. Het resultaat hiervan is een zeer brede keus van werkterreinen voor alle natuurkundig ingenieurs. Aan de andere kant is het wel zo dat er een principieel verschil met de situatie bij geodesie bestaat, nl. de combinatie van natuurwetenschappelijke en maatschappijwetenschappelijke vakken. Terminologie, doelstellingen en methodiek van deze twee hoofdlijnen binnen de geodesie zijn zeer verschillend.[13]) Het vasthouden aan de twee poten in ons studieprogramma is wenselijk. Maar dit principe zal op lange termijn alleen gehandhaafd kunnen worden door een duidelijke concentratie op de hoofdlijnen, met andere woorden door het studieprogramma te "fundamentaliseren".

In dit verband een opmerking over de relatie van studie en beroepspraktijk. In de

laatste jaren is er veel gedaan om de aansluiting van de studie met de praktijk te verbeteren. Er zijn cursussen voor de praktijk georganiseerd, stages en praktisch werk voor studenten zijn uitgebreid, het gemeenschappelijke onderzoek en de gedachtenwisseling met de diensten en bedrijven zijn geïntensiveerd. Er kan zeker op dit vlak nog veel gedaan worden. Maar wij – en ook onze vakgenoten in de praktijk – mogen bij deze ontwikkeling de kern van onze in de wet vastgelegde opdracht niet uit het oog verliezen, nl. ". . . vorming tot zelfstandige beoefening der wetenschap en de voorbereiding tot het bekleden van maatschappelijke betrekking, waarvoor een wetenschappelijke opleiding vereist is of dienstig kan zijn, . . .".[14]) Het wetenschappelijke element wordt dus duidelijk benadrukt, dit in tegenstelling tot de HTS-opleiding die door de wetgever zuiver als beroepsopleiding gedefiniëerd wordt.[15]) Dit verschil is essentieel en vormt de basis voor een gezonde ontplooiing van beide typen opleiding naast elkaar. Dit verschil houdt ook in dat de TH-opleiding meer op theorievorming gericht dient te zijn. Het lijkt mij daarom ook logisch dat geodetisch ingenieurs aan het begin van hun loopbaan een langere fase van aanpassing aan de specifieke omstandigheden in de praktijk behoeven dan afgestudeerden van de HTS.

Dit waren opmerkingen van algemene aard met betrekking tot de ontwikkeling van het studieprogramma. Ik zal nu nog enkel ter illustratie op de ontwikkelingen van de inhoud van de studie ingaan.

3. Dynamische geodesie

Eindelijk een paar formules:

$$\begin{aligned} \ddot{x} &= -2nz + f_x \\ \ddot{y} &= -n^2 y + f_y \\ \ddot{z} &= 2nx + 3n^2 z + f_z \end{aligned} \qquad (1)$$

$$\begin{aligned} \ddot{x} &= 1 \sin\varphi\, y - 1 \cos\varphi\, z + g\eta + f_x \\ \ddot{y} &= -1 \sin\varphi\, x - \varphi z - g\xi + f_y \\ \ddot{z} &= 1 \cos\varphi\, x + \varphi y - g + f_z \end{aligned} \qquad (2)$$

$$\begin{aligned} \frac{dx}{dt} &= 2\omega \sin\varphi y - 2\omega\cos\varphi z - \alpha\frac{\alpha p}{\alpha x} + f_x \\ \frac{dy}{dt} &= -2\omega\sin\varphi x - \alpha\frac{\alpha p}{\alpha y} + f_x \\ \frac{dz}{dt} &= 2\omega\cos\varphi x - g + f_z \end{aligned} \qquad (3)$$

Dit zijn drie sets van vergelijkingen die ik kort geleden ben tegengekomen. Alle drie beschrijven bewegingen in een bewegend lokaal coördinatenstelsel. Ik zal geen uitleg van de notaties en van de betekenis van de individuele elementen geven. Formules (1) beschrijven de mechanisatie van een zgn. local-level traagheidsnavigatie systeem. [16]) Formules (2) worden Hill's vergelijkingen genoemd en geven de relatieve beweging van twee kunstmanen op korte afstand weer.[17]) Zij kunnen ook gebruikt worden voor de relatieve beschrijving van de baan van een satelliet ten opzichte van een benaderde baan. Formules (3) zijn de bewegingsvergelijkingen in de fysische oceanografie.[18]) Het verschil in notatie van de linkerzijde van (3) in vergelijking met (1) en (2), de zgn. totale differentiaal, veroorzaakt bijzondere moeilijkheden in het model. (Niet verrassend indien men bedenkt dat het fenomeen, het gedrag van de zee, dat men met (3) tracht te beschrijven in werkelijkheid ook vaak moeilijkheden veroorzaakt).
Als er al een bij benadering nauwkeurig beeld van het verloop van dit soort processen bestaat, dan kunnen bovengenoemde vergelijkingen gelineariseerd worden. Er ontstaan dan formules die alleen nog maar het verschil tussen de benadering en het werkelijke[19]) verloop van het bewegingsproces weergeven. De formules hebben een typische vorm:

$$\underline{x}(t) = F(t)\,\underline{x}(t) + G(t)\,\underline{w}(t)\,. \tag{4}$$

Vector $\underline{x}(t)$ bevat alle elementen die nodig zijn om de toestand van een systeem (kunstmaan, traagheidsnavigatie apparatuur, waterdeeltjes) op tijdstip t eenduidig te beschrijven. F(t) beschrijft de verandering van de toestand met de tijd en G(t) w (t) bevatten alle van de toestand afhankelijke "storingen", die voortdurend inwerken op het systeem. Voorbeelden van deze storingen zijn de invloed van het aardse zwaartekrachtveld, luchtweerstand, drukvariaties enz. Zoals bekend van de middelbare school kan de afgeleide, $\underline{x}$, onder bepaalde voorwaarden geschreven worden als $(x(t + \Delta t) - \underline{x}(t)) / \Delta t$ en wij verkrijgen dan voor (4)

$$\begin{aligned} \underline{x}(t) + \Delta t) &= \underline{x}(t) + F(t)\,\Delta t\,\underline{x}(t) + G(t)\,\Delta t\,\underline{w}(t) = \\ &= \Phi(t + \Delta t, t)\,\underline{x}(t) + \Phi(t + \Delta t, t)\,G(t)\,\Delta t\,\underline{w}(t). \end{aligned} \tag{5}$$

In (5) geeft Φ de overgang weer van toestand t naar toestand t + Δ t.[20]) Vergelijking (5) laat ons een klein stukje in de toekomst kijken, nl. van t naar t + Δ t (als het systeem stabiel is). In gunstige gevallen is het mogelijk ook grotere tijdintervallen te overbruggen, dat wil zeggen er kan een algemene uitdrukking voor de overgangsfunctie, $\Phi(t,t_0)$, gevonden worden. Ik zal hier nu een einde maken aan de formules.

In de natuur- en technische wetenschappen wordt ernaar gestreefd processen in de natuur met behulp van eenvoudige modellen wiskundig te beschrijven. Baarda verdeelde het mathematische model in een zgn. functioneel en een stochastisch gedeelte. Het eerste vormt het hoofddeel en alle onderdelen van het functiemodel kunnen eenduidig aangewezen worden. Het stochastische model beschrijft globaal een veeltal van factoren die invloed hebben op ons waarnemingsproces. De functiemodellen in de landmeetkunde komen zoals de naam al zegt, uit de meetkunde en in de fysische geodesie uit de potentiaaltheorie en differentiaalmeetkunde. Door de komst van satellieten en de voortdurend beter wordende meettechnologie speelt de beschrijving van veranderingen van de toestand van bepaalde processen een steeds belangrijker rol in onze functiemodellen. Bij processen die met dynamische modellen beschreven worden, horen onder andere:

- het dynamische gedrag van de meetapparatuur (bijv. een gesloten lus sensor),
- de beweging van de meetapparatuur in de ruimte (bijv. navigatie-apparatuur op zee, traagheidsnavigatie systemen, satelliethoogtemeter),
- de beweging van het meetmerk (bijv. een satelliet of een schip), of
- de verandering van het aardoppervlak (bijv. aardkorstbewegingen, de dynamica van het zeeoppervlak).

Formules (1) t/m (3) zijn voorbeelden van dynamische modellen die dit soort processen beschrijven. Het zal in de komende jaren van groot belang zijn dat de inschakeling van dit soort modellen versterkt de aandacht krijgt. Het doel zal moeten zijn om de Delftse gedachtenlijn zodanig verder te ontwikkelen dat ook bewegingsprocessen daarin opgenomen kunnen worden. Dat het daarbij met kleine modificaties van het bestaande niet gedaan is, wil ik hier met een paar voorlopige uitspraken in het kort aantonen.

1. Het opzetten van het functionele gedeelte in het geval van een dynamisch proces vraagt inzicht in het verloop van dit proces. Bijvoorbeeld is het explicite invullen van de differentiaalvergelijking (4) in veel gevallen vrij ingewikkeld. Het vereiste inzicht moet komen van een duidelijk verbeterde natuurkundige basis in ons studieprogramma.
   Maar ook de methodieken voor de oplossing van differentiaalvergelijkingen van het type (4), bijv. de methode van Laplace transformaties, hoorden tot nu toe niet bepaald bij het geodetische vakkenpakket. Ook dit vraagt om een accentverschuiving in het huidige studieprogramma.

2. Het gedeelte $G(t)\underline{w}(t)$ in (4) kan men zich voorstellen als een reeks impulsen, die het verloop van het bewegingsproces $\underline{x}\ (t) = F(t)\ \underline{x}\ (t)$ voortdurend verstoren. Een gedeelte van deze storingen, bijv. het grootste deel van de invloed

van de zwaartekracht, kan apart beschreven en tot het functiemodel gerekend worden. De rest hoort bij het stochastische model.
Maar in tegenstelling tot de stochastische modellen in de landmeetkunde of fotogrammetrie speelt bij bewegingsprocessen de factor tijd een belangrijke rol. Het stochastische gedeelte wordt een stochastische tijdreeks. In het geval van een "statische" probleemstelling wordt de waarneming via de registratie verbonden met een al eerder uitgevoerd experiment met herhalingsmetingen[21]). Dit feit vormt de basis voor de toepassing van de statistiek. In het dynamische geval is herhaling echter uitgesloten. Om toch de statistische basis te kunnen behouden, moet in elk geval onderzocht worden of steekproeven genomen langs de tijdas en op één tijdstip bekeken statistisch gezien dezelfde eigenschappen hebben als het statistische ensemble.[22]) Als dit wel het geval is, kunnen bijv. de statistische momenten van de eerste en tweede orde uit één realisatie van de tijdreeks afgeleid worden. Hier bestaat echter een tweede probleem. Zijn deze momenten afhankelijk van de tijd of niet? Alleen in het geval van tijdsonafhnakelijkheid blijven de oplossingsmethoden redelijk eenvoudig. Verder wordt in de differentiaalvergelijking (4) het model van de stochastische tijdreeks geïntroduceerd. Dus ook de differentiaalvergelijking krijgt een stochastisch karakter. Maar wat zijn de definities van differentiatie of integratie in het geval van een stochastische functie?[23]) Wij zien dus dat ook de juiste behandeling van stochastische tijdreeksen in onze modellen speciale aandacht vraagt.

3. Hoe wordt het dynamische model in het waarnemingsproces ingeschakeld? Ook hier is een voortzetting van de door prof. Baarda ontwikkelde gedachtengang wenselijk. Een probleem is dat overtalligheid – een van de fundamenten van de vereffeningstheorie – in het geval van bewegingsprocessen niet te realiseren valt. De combinatie of integratie van verschillende meetprocessen, nl. het simultane waarnemen is een van de mogelijkheden. Als gevolg daarvan worden de modellen vrij complex.

Ik was oorspronkelijk van plan het laatste gedeelte van mijn verhaal aan de wijze van kennisoverdracht in ons onderwijs te wijden. Het zou dan moeten gaan over efficiënt leren, de relatie van colleges en practica, de ideale vorm van een college enz. zoals dat in boeken over didactiek staat. Ik kies echter voor een ander einde. In 1984 kreeg ik de kans om China te bezoeken. In Guilin, in het zuiden van het land, zag ik verschillende keren heel vroeg in de ochtend een groepje mensen helemaal ontspannen hun t'ai chi oefeningen aan het doen. Kort geleden kwam ik in een boek een discussie tussen een westerse natuurkundige en een oosterse WuLi master tegen.[24]) Uit hun gesprek citeer ik twee korte stukjes die betrek-

king hebben op de kennisoverdracht en het thema van het lustrum:

Op de vraag wat een “master” in de oosterse opvatting is:

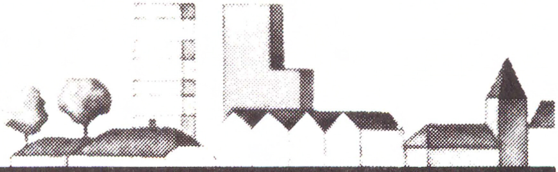
“He begins from the center and not from the fringe. He imparts an understanding of the basic principles of the art before going to the meticulous details, and he refuses to break down the t’ai chi movements into a one-two-three drill so as to make the student into a robot. The traditional way . . . is to teach by rote, and to give the impression that long periods of boredom are the most essential part of training. In that way a student may go on for years and years without ever getting the feel of what he is doing.”

Vraag van de natuurkundige aan de Wu Li master over de opbouw van zijn colleges:

‘Every lesson is the first lesson” he told me; “Everytime we dance, we do it for the first time.
“But surely you cannot be starting new each lesson”, I said.
“Lesson number two must be built on what you taught in lesson number one, and lesson three likewise must be built on lessons one and two, and so on.”
“When I say that every lesson is the first lesson,” he replied, “it does not mean that we forget what we already know. It means that what we are doing is always new, because we are always doing it for the first time.”

Mijn dank gaat naar Janna Blotwijk voor haar moeite mijn “benaderd” naar een leesbaar Nederlands over te brengen.

1. Bialas, V.: Erdgestalt, Kosmologie und Weltanschauung, Wittwer, Stuttgart, 1982; blz. 2.
2. Zie boven, glz. 236 en Bialas, V.: Die Geodaesie und ihre Geschichte - wissenschafts-theoretische Aspekte, DGK-E, 22, Muenchen, 1984; blz. 17.
3. Zie 1, blz. 271–273.
4. Zie bijv. Aardoom, L., P. Wilson: A Modular Transportable Laser Ranging System, MTLRS, CSTG-Bulleting no. 5, 1983, blz. 103–111.
5. In dit verband is het lezen van 1. aan te bevelen.
6. TIME, no. 33, Aug. 19, 1985, blz. 14: "In the past five uears, the number of unemployed youths under age 25, in European Community countries has swelled from 2.9 millions to more than 4.4 millions, and accounts for an estimated 37% of Western Europe's total unemployed."
7. Mittmann, G.: Die Beschaeftigungssituation fuer Vermessungsingenieure im Rahmen des allgemeinen Arbeitsmarktes fuer Akademiker, ZfV, 110, 5, 1985, blz. 209–215.
8. In overzichten (bijv. TH-Delta, 17, 8, 26 febr. 1985) wordt wel eens een getal tussen 10 en 15 werkloze geodetische ingenieurs vermeld. Ons inziens lijkt echter zelfs dit kleine aantal niet reeel.
9. Zie Van der Hoek, H.C.: Honderd jaar geodetisch onderwijs, Nederlands geodetisch tijdschrift, 9, 8, blz. 129 – 237.
10. Aardoom, L.: Hoofdlijnen van het nieuwe studieprogramma geodesie, NGT, 3, 1, 1973, blz. 23–31, en De Haan, P.: Onderwijs en onderzoek in para-geodetische vakken, NGT, 3, 3, 1973, blz. 41–48.
11. Zie "Bestuurskunde in Delft", Rapport van de Werkgroep Bestuurskundecurriculum TH Delft, februari 1985.
12. Zie 10., de bijdrage van Aardoom, blz. 25–26.
13. Men zou volgens het ingangs genoemde "Drei-Phasen-Modell" kunnen stellen, dat natuurwetenschappen zich in de derde fase bevinden, terwijl de maatschappijwetenschappen nog in de eerste fase staan, vergelijk ook met 1. blz. 2.
14. Wetgeving Wetenschappelijk Onderwijs, Art. 1.
15. Wet op het voortgezet onderwijs, Art. 14: " Tot de scholen van technisch onderwijs worden gerekend de scholen die een voorbereiding geven voor beroepen van technische aard. . . . "
16. Zie bijvoorbeeld Van Es, P., H.G.M. Hermans: A Study on Local Level Initial Suverying Systems, afstudeerscriptie, afd. der geodesie TH Delft, 1985.
17. Zie blz. 111 van Kaplan, M.H.: Modern Spacecraft Dynamics and Control, Wiley, New York, 1976.
18. Zie bijv. Pond, S., G.L. Pickard: Introductory Dynamical Oceanography, 2nd edition, Pergamon, Oxford, 1983, blz. 34.
19. Met "werkelijk" bedoel ik ons idee over de werkelijkheid.
20. Een uitstekende introductie in dit gebied is Gelb, A. (ed.): Applied Optimal Estimation, MIT, Cambridge, 1974.
21. Zie Baarda, W.: Statistical Concepts in Geodesy, Netherlands Geodetic Commission, New Series, 2, 4, Delft, 1967.
22. Zie bijv. hoofdstuk 4 in Yaglan, A.M.: Stationary Random Functions, Dover, New York, 1965.
23. Zie bijv. Arnold, L.: Stochastische Differentialgleichungen, Oldenburg, Muenchen, 1973.
24. Zie Zukar, S.: The Dancing Wu Li Masters, Fontana paperback, London, 1984; blz. 34–36.



Ontstaan en geperfektioneerd vanuit de dagelijkse praktijk

ORBIS

Een systeem dat gegevens over
• kadastrale percelen • subjekten • objekten
• debiteuren
Op een unieke wijze verwerkt tot iedere gewenste vorm van

Vastgoedinformatie

ten behoeve van
• de o.g.b.-administratie • zuiveringslasten
• waterschapslasten • reinigingsrechten
• rioolrechten • hondenbelasting • eigendommenregistratie • een gebouwenkartotheek
• een gemeentelijk kadastraal systeem
• invordering van belastingen en talloze op maat gesneden toepassingen.
Aktueel en efficiënt door éénmalige vastlegging en mutatie van gevevens in alle bestanden. Soepel inpasbaar in uw organisatie door een hoge graad van flexibiliteit en beveiliging per afdeling/gebruiker. Eenvoudig gebruik op menugestuurde beeldschermen. Aansluitingen op onze computer met alle faciliteiten.

Kafi

Arnhem. Tel. 085-778300.
Onze naam is uw kwaliteitsgarantie!

TOPCON
EUROPE B.V.

"TOTALSTATION" GTS-3

Specificaties afstandsmeter:		Theodoliet	
Meetbereik	: 1000 mtr. met 1 prisma 1600 mtr. met 3 prisma's	Meetmethode	: enkel, herhaald, tracking
Meettijd	: 4 sec. millimeter Nauwkeurigheid	Nauwkeurigheid	: 20 cc (6")
		Kortste Meet- afstand	: 1,5 mtr.
	0,6 sec. centimeter Nauwkeurigheid	Automatische Hoogteindex	
Nauwkeurigheid	: ± (5 mm + 5 ppm)		

Met Veldgeheugen FC-1 of Data Keyboard DK-5 opslag van alle gegevens en ingave van standplaatscoördinaten of uit te zetten afstanden.

TOPCON EUROPE B.V.

Essebaan 11
2908 LJ Capelle a/d IJssel
Telefoon: 010 - 585077

TOPCON
EUROPE B.V.

"TOTALSTATION" ET-1

Specificaties afstandsmeter:

Meetbereik	: 1400 mtr. met 1 prisma 2000 mtr. met 3 prisma's
Meettijd	: 5 sec. millimeter Nauwkeurigheid 0,5 sec. centimeter Nauwkeurigheid
Nauwkeurigheid	: ± (5 mm + 5 ppm)

Theodoliet

Meetmethode	: enkel, herhaald, tracking
Nauwkeurigheid	: 6 cc (2")
Kortste Meet-afstand	: 1,5 mtr.

Automatische hoogteindex

Met Veldgeheugen FC-1 of Data Keyboard DK-5 opslag van alle gegevens en ingave van standplaatscoördinaten of uit te zetten afstanden.

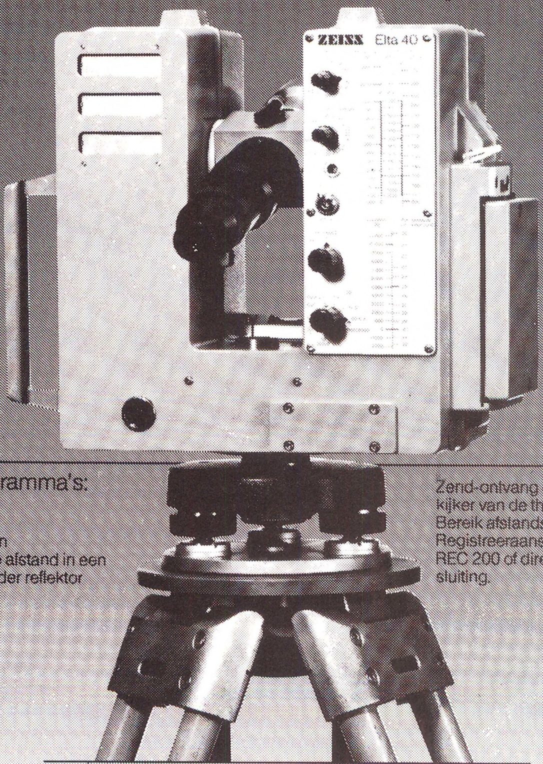
TOPCON EUROPE B.V.

Postbus 145
2900 AC Capelle a/d IJssel

Nieuw van Zeiss

ELTA 40

electronische tachymeter
met een opvallende
prijs/prestatie verhouding



Vier rekenprogramma's:
- reductie
- trekmaat
- lokale coördinaten
- bepaling vertikale afstand in een vertikaal vlak zonder reflektor

Zend-ontvang optiek coaxiaal in de kijker van de theodoliet
Bereik afstandsmeter max.: 1,5 km
Registreeraansluiting met veldboek REC 200 of direkte computeraansluiting.

ZEISS

Zeiss Nederland v/h de Koningh
Postbus 5147 6802 EC Arnhem Tel. 085-640745

WAAROM DE AARDE PLAT IS

Samenstelling R.P.E. van Rossem

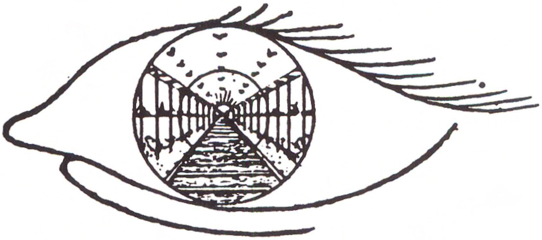
In de jaren '50 en '60 deed de heer Dijkstra van zich horen. Hij stelde dat de wereld niet bolvormig is maar vlak en ondersteunde zijn stellingen met veel bewijzen. Het is de moeite waard enkele hier te noemen.

Het zien

Het feit dat de horizon cirkelvormig is en zich in alle richtingen ongeveer even ver van de waarnemer bevindt wordt vaak aangedragen als bewijs van de bolheid van de aarde. Maar kan dit verschijnsel niet op een andere wijze worden verklaard? Hoe zien we eigenlijk?

Onze ogen zijn rond en vormen een perspectivisch beeld. Het beeld dat wij zien vormt zich *in* het oog. Het perspectief dat we zien bestaat echter niet. Hoe verder een lantaarnpaal weg staat, hoe kleiner hij is. Onzin, de lantaarnpalen zijn alle even groot, hun beeld is enkel kleiner. Bij de gezichtseinder is hun beeld zo klein dat ze niet meer onderscheiden kunnen worden, bovendien is de atmosfeer niet zuiver en zal zij op grote afstand door haar troebelheid het zicht verhinderen.

De aarde ziet er ook niet bol uit. We zien de horizon niet dalen, in tegendeel, de aarde lijkt omhoog te welven tot de horizon zich op ooghoogte bevindt. Ook op



De perspectivische projectie in het oog.

een hoog bouwwerk of in een vliegtuig is dit het geval. De aarde lijkt een kom die dieper wordt naarmate we hoger stijgen. Zo welft de hemel zich naar beneden. We zien een wolkendek als een stolp waarvan het hoogste punt boven ons hoofd is en de rand de einder raakt. Zouden we opstijgen dan wordt de stolp ondieper, we gaan er doorheen en het wolkendek toont zich als een steeds dieper wordende schaal, net als het land wanneer we dat van boven bezien.

De mens is gevangen in zijn gezichtsveld. De grote platte aarde en hemel worden vervormd tot een kleine schotel met een klein stolp erop. De straal van beide bedraagt zo'n 25 km wanneer de waarnemer op de grond staat. Als twee waarnemers op 50 km van elkaar staan kunnen ze niet in elkaars schaal kijken. Die is immers achter de einder verborgen. Maar is de aarde daarom rond?

Zo heeft men het zich voorgesteld.

Zo neemt men het, in tegenstelling met een bolvorm, in alle richtingen waar.

Van een hoge standplaats ziet men de gezichtseinder ook recht voor zich op dit hoog niveau.

Zo ziet men het vanaf een hoge standplaats nooit, hetgeen op een bol wél het geval zou zijn.

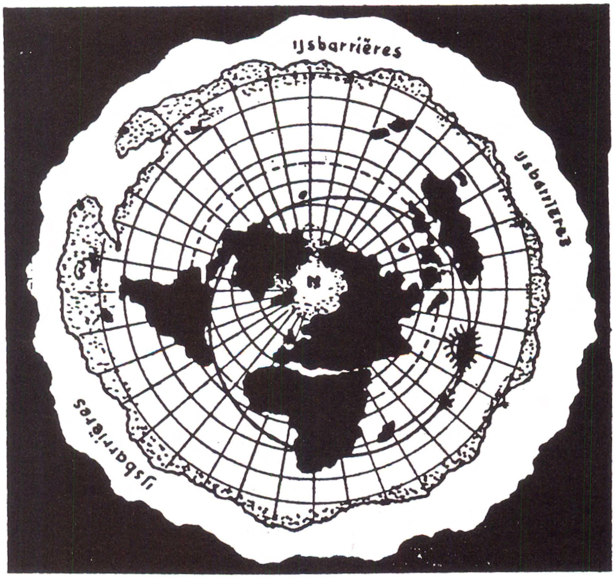
a. Denkbeeldige bolvorm.
b. Schijnbare schaalvorm.
c. De werkelijkheid: het plat.

De Aarde

Deze is plat. De Noordpool vormt het centrum, waarom de werelddelen gerangschikt zijn, de rand wordt gevormd door de ondoordringbare ijsbarrières van Antarctica. Er is een aantal kaarten hiervan in omloop, zoals die op de vlag van de Verenigde Naties, maar veelal heeft men moeite met het afbeelden van het Zuidpoolgebied. Ook worden de oceanen in die buurt erg uitgerekt. Hierbij wordt vergeten dat de aarde geen Zuidpool heeft en dat de oceanen om op de globe te passen hier erg ineengewrongen zijn.

Scheeps- en luchtvaartroutes tonen dit aan. De oversteek van Lissabon naar New York duurt zes dagen. Berekenen we hieruit de duur van een tocht rond de wereld op deze breedte dan komen we op een reistijd van 28 dagen. Op dezelfde

Zo ziet de aarde er werkelijk uit:



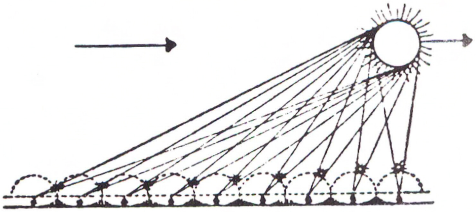
breedte ten zuiden van de evenaar kan men werkelijk deze rondvaart maken, van Kaapstad via Kaap Hoorn en Australië naar Kaapstad. Deze tocht, met een vergelijkbaar schip, duurt echter 56 dagen, het dubbele dus. Luchtvaartroutes vermijden oversteken over de zuidelijke oceanen. De route van Zuid Afrika naar Argentinië gaat *om* over West Afrika en Brazilië. Die naar Australië over Egypte, India en Singapore. Deze routes doen op de globe onhandig aan, maar hoe komen ze eraf op de platte aarde?

Er heeft al een groot aantal vluchten om de wereld plaats gevonden. Deze bewijzen echter niets. Het is niet zo dat de vliegenier steeds rechtuit is gevlogen en zo weer op zijn punt van uitgang uitkwam. Nee, de route wordt aangegeven op een kaart en deze wordt gevolgd, niet beseffend dàt het slechts een rondje om het noordpoolcentrum, waar het kompas naar wijst, betreft. Het is wel opvallend dat er op het zuidelijk *halfrond* geen rondvluchten zijn ondernomen, laat staan over beide polen.

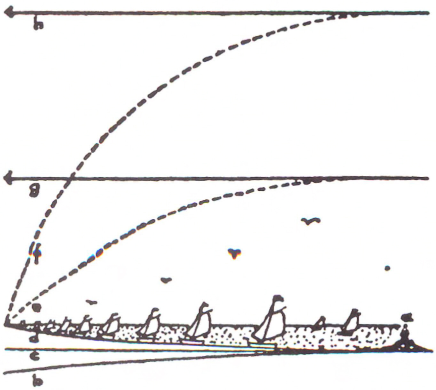
De Zon

"De zon is veel groter dan de aarde en staat heel ver weg" wordt ons geleerd. "De zon straalt in alle richtingen en van zijn straling vangt de aarde slechts een zeer klein deel op". Wat een verspilling! Bovendien is het niet waar. Helderheidsmeting van de zon heeft aangetoond dat deze het helderst schijnt in het midden en dat haar straling naar de rand toe snel zwakker wordt. Dit ondersteunt de idee dat de zon de vorm heeft van een kom die slechts licht omlaag straalt dat het helderst is recht eronder en zwakker wordt naar de rand toe.

Deze kom beschrijft een vlakke baan om het ijscentrum. In onze winter wat meer naar het zuiden, in onze zomer wat meer naar het noorden, en werpt hierbij een lichtcirkel op het aardoppervlak, in helderheid afnemend naar de rand toe. De zon staat tamelijk dichtbij. Dit veroorzaakt de lage en hoge zonnestanden op aarde. We zien de zon ook op de stolp van ons gezichtsveld. Hierdoor lijkt hij een

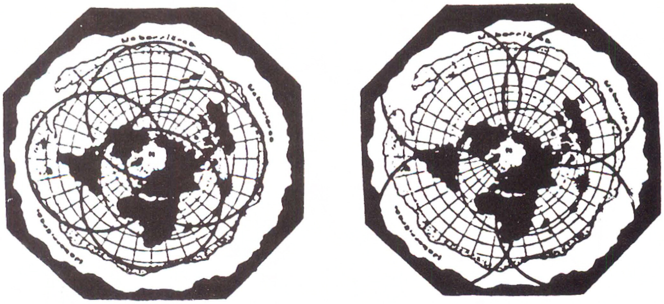


Het ontstaan van de schijnbare zonneboogbaan



a. Ziet alles in het perspectief dat er in werkelijkheid niet is.
b. Denkbeeldige kromming van de aarde.
c. Concrete aardbodem of zee-oppervlak.
d. Het (optisch) hellend niveau
e. Optische kromming van het wolken- en hemelbeeld.
f. Schijnbare zonnebaan in het (optisch) naar de aarde geboden hemelvlak.
g. Werkelijke ligging der wolken en hemelvlak.
h. Werkelijke loop der zon, cirkelend boven het aardplateau.

boog te beschrijven, maar we hebben al gezien dat een vlak object een stolp lijkt in ons oog, zo ook de vlakke zonnebaan. De zon gaat dan ook niet onder, hij verlaat slechts onze stolp. Dit laatste is op nog een manier aan te tonen. Bij een zonsverduistering schuift de maan voor de zon en onderschept haar stralen. De temperatuurdaling die dit tot gevolg heeft is enorm, vaak 10° per uur. Zou de zon 's nachts ondergaan dan zou het iedere nacht overal vriezen dat het kraakt. Ieder



a *b*

a. Rondgang van de zonnelichtschijf in juni.
b. In december.

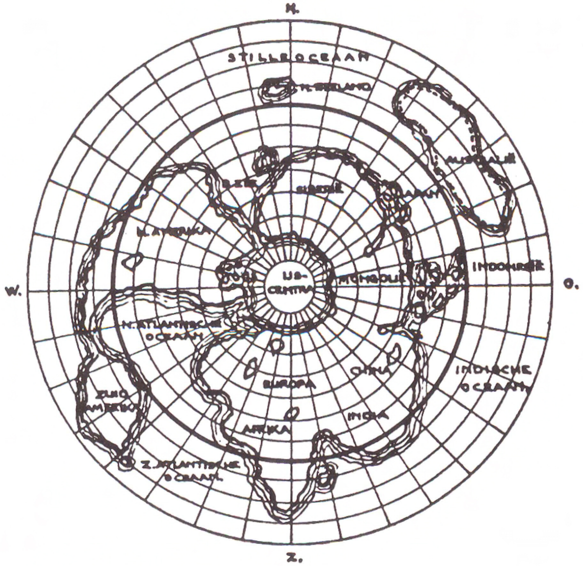
weet dat dit niet het geval is. Wat gebeurt is, dat wij de zonnestralen niet meer zien maar dat zij de aarde nog wel verwarmen.

De Maan

De ijsbarrières zijn ondoordringbaar voor de mens. De lucht wordt er ijler en ijler om over te gaan in een vacuüm. Toch is er een manier om te weten te komen wat zich erachter bevindt. De maan weerkaatst licht. Zij is een spiegelende bol, geen

Zo vertoont het maanbeeld zich aan ons.

perfecte spiegel, zelfs een vrij grove, maar toch een spiegel. Ieder kent het gezicht in de maan dat bij nauwkeuriger beschouwing uit onregelmatige vlekken blijkt te bestaan. Bekijken we het rechteroog dan valt op dat deze vlekken bekende vormen vertonen, de contouren van de continenten, door de slechte kwaliteit van de maanspiegel wazig en een beetje vervormd, maar toch goed herkenbaar. Dit is het spiegelbeeld van onze platte aarde. Eromheen liggen nog veel meer vlekken. Dit zijn de spiegelbeelden van de werelden voorbij de ijsbarrières, vele malen groter dan de ons bekende wereld. De onvolkomenheden van de maanspiegel verhinderen ons details te zien van wat zich daar afspeelt. Het is echter waarschijnlijk dat de lichtflitsen die zo nu en dan op de maan worden waargenomen spiegelbeelden zijn van vulkaanuitbarstingen op aarde. Het belangrijkst is echter dat we in de



Het beeld van onze werelddelen in de maanspiegel.

maanspiegel alle continenten zien, wat – als de aarde een bol zou zijn – beslist niet zou kunnen.

Het voorgaande geeft een indruk van de ideeën die Klaas Dijkstra de wereld voorhoudt. Zijn boekjes *Is de Aarde rond?* en *Pleidooi voor de platte Aarde* gaan nog veel verder in de bewijsvoering. Zo ver dat een rechtschapen geodeet, die braaf een wereldbol in zijn briefhoofd voert, gaat twijfelen aan de grondvesten van zijn bestaan. Ieder die dit ook eens wil meemaken kan ik van harte aanbevelen deze boekjes te lezen.

De figuren bij dit stukje zijn ontleend aan *Pleidooi voor de platte Aarde.*

"DIE SUIDWESTER" te Windhoek, Zuid-Afrika: "As onderwysers in die aardrijkskundeklas in die eksamen antwoord kry "die aarde is plat" sal hulle nie 'n streep daardeur kan trek nie, tensy hulle kan bewijs dat die heer Dijkstra die bal misslaan het."

In Californië zetelt de Flat Earth Society. Deze houdt zich bezig met onderzoek dat dient te bewijzen dat de aarde plat is. Het leek mij een goede gedachte dit genootschap aan het woord te laten in dit lustrumboek. Er werd wat voorzichtig gereageerd op ons verzoek maar later stemde men toe. Hier volgt eerst een passage uit een wervingsfolder waarna een artikel is opgenomen van de hand van de president van het genootschap, de heer Charles K. Johnson.

The International Flat Earth Society is het oldest continuous Society existing on the world today. It began with the Creation of the Creation. First the water . . . the face of the deep . . . without form or limits . . . just Water. Then the Land sitting in and on the Water, the Water then as now being flat and level, as is the very Nature of Water. There are, of course, mountains and valleys on the Land but since most of the World is Water, we say. "The World is Flat."
Historical accounts and spoken history tell us the Land part may have been square, all in one mass at one time, then as now, the magnetic north being the Center. Vast cataclysmic events and shakings no doubt broke the land apart, divided the Land to be our present continents or islands as they exist today. One thing we know for sure about this world . . . the known inhabited world is Flat, Level, a Plane World.

We maintain that what is called 'Science' today and 'scientists' consist of the same old gang of witch doctors, sorceres, tellers of tales, the 'Priests-Entertainers' for the common people. 'Science' consists of a weird, way-out occult concoction of jibberish theory-theology . . . unrelated to the real world of Facts. Technology and inventions, tall buildings and fast cars, airplanes and other Real and Good things in life; technology is not in any way even related to the web of idiotic scientific theory. ALL inventors have been anti-science. The Wright brothers said: "Science theory held us up for years. When we threw out all science, started from experiment and experience, then we invented the airplane." By the way, airplanes all fly level on this Plane earth.

Our Society of Zetetics have existed for at least 6,000 years, the extent of recorded history. There is extensive writing from 1492 b.c. We have been and are the Few, the Elite, the Elect, who use Logic Reasons and are Rational. Summed up, we are Sane and/or have Common Sense as contrasted to the "herd" who is unthinking and uncaring. We have absorbed the Universal Zetetic Society of America and Great Britain, ZION U.S.A.
Zetetic: from Zeto, to seek and search out. Prove, as contrasted to theoretic which means to guess, to hope, to suppose, but NOT to 'prove'. Science 'proves' earth a 'ball' by 'scripture' words. We PROVE earth Flat by experiment, demon-

strated and demonstrable. Earth Flat is a Fact, not a "theory"!

Our aim is not to disturb the herd or wreck the Government, but rather to be an aid to the Elite Human Being in coming to KNOW earth flat . . . to then FREE his or her mind from such blind unreasoning 'theory-superstition' and so go on "to carefully observe . . . think freely . . . rediscover forgotten Facts and oppose theoretical dogmatic assumptions." As Sir Fields, owner of newspapers in England, has said about us, "They are the Last pocket of individual Thinkers in English speaking world."

INTERNATIONAL FLAT EARTH SOCIETY

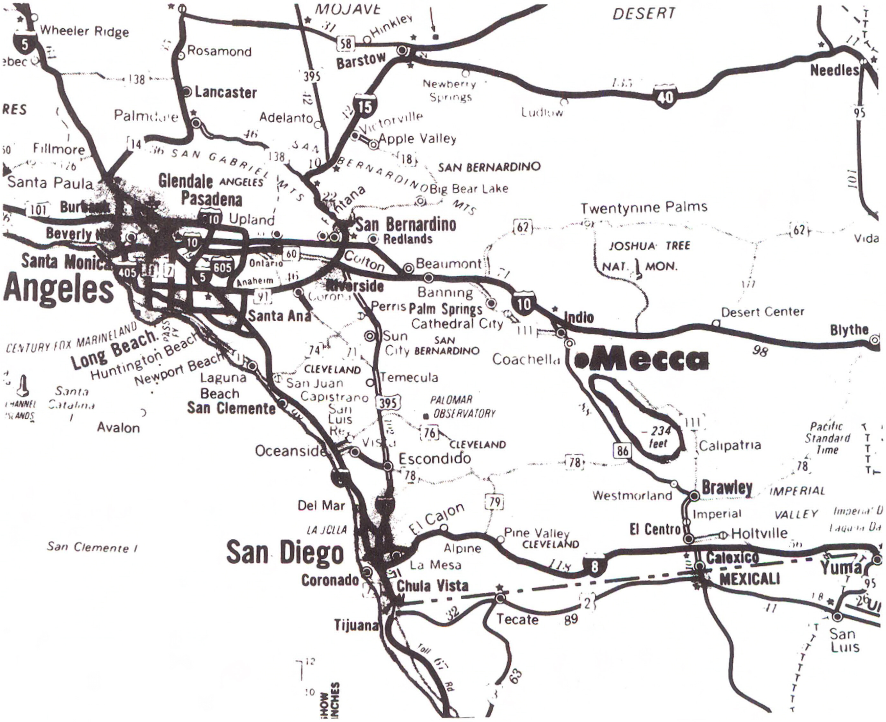
Charles K. Johnson

In the Bible is said: "the wisdom of man is but Foolishness to God". The perfect example of this to-day is 1985 SCIENCE "is" the wisdom of man!
What is science? It is 1. a dogmatic faith and belief that earth is a round ball! 2. this globe is spinning whirling and gyrating around the sun. This is the foundation Dogma of the State Religion of most of the world to-day. It, Science is a faith and its foundation whirling ball world is not questioned. Like here in the Western World in every "Church", every school in existance, it is required that this FAITH be programmed into the students and/or members. No one can be a member of ANY CHURCH unless and UNTILL you take the oath and say "I believe earth is an itty bitty ball spinning around the sun and Australians all hang head down and spin", this is required in EVERY UNIVERSITY ON EARTH! It is the new catholic religion, University only means this: the universal Faith. Next DOGMA of all Christian, Islam and Juda Systems is no God or Creator exists, everything creates itself . . . the faith gets murkier and murkier, illogical unreasonable double think and double talk . . . till at last mindless jibberish in all departments of life.

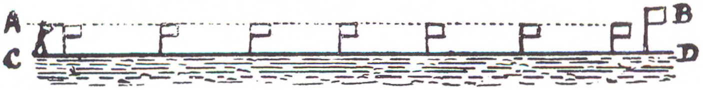
A Great Dutchman was JOHANN WOLFGANG VON GOETHE, author of Faust, Sorrows of Werther etc., a Philosopher, called the Monarch of European Letters. This man called the very foundation, the central dogma of science religion: A

DELIRIUM OF LUNATICS! in part he said: "I curse this modern Theory of Cosmogony, and hope perchance there may appear some strong man of genius who will take courage to upset this universally disseminated delirium of lunatics". I Charles K. Johnson, curse this form of degenerate insanity "faith in grease ball world" (this delusion came from Grease[1]), hence is always called grease ball and its "faithful" "greaseballs". I am upsetting this delusion of lunatics and I hope that some other GREAT DUTCHMAN . . . will take courage to toss out the books and ideas of Greaseball Spinosa, return to Sanity Logic and Reason and bring forth Holland once again to be a Great Nation; stop being known as Lost Dutchman, come out from the curse on all who reject God, rhyme and reason to believe obvious lies. Our Society has been on the case for a long time and results and words on experiments for many years are available, but I will mention the latest experiment conducted by Marjory and me not many miles from here, less than 2 hours from here or from Los Angeles or San Diego next door to Palm Springs, where live our Ex President Ford and some other movers and rulers of

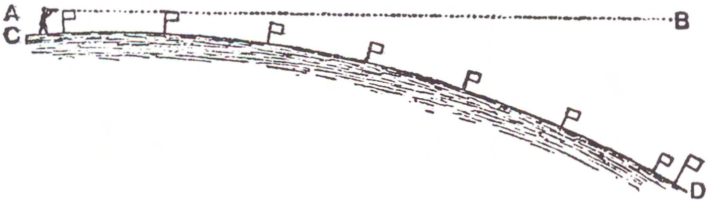
[1]) GREASE is fonetisch voor een land in Zuidoost Europa.



world live, is a little town of Mecca: outskirts of it is a inland sea, salt water. I call it The Sea of Mecca on map listed as Salton Sea as it is very salty; one might call ft the Salty Sea of Mecca. It is 10 miles across about 30 miles long. Marjory and I using our telescope on tripod 8 inches from ground have sighted across this Sea. Rented a boat, using marker flags all across the Sea and other side, found that NO CURVE EXISTED across this 10 miles! We just once again demonstrated what we knew, what intelligent 6 year old children know . . . WATER IS FLAT!



The way we found the sea to be: flat.



The way it would be if the world were a globe planet, as claimed by Christian Science.

It goes without saying Columbus so long ago demonstrated the fact earth was flat! It was believed then as well as now, that is the Grease Ball Faith was taught. It was believed that, earth being a globe, one would go over the edge, which of course one would if the world was a ball!

It goes without saying that a flat sea obviously would have no edge to fall over. As water seeks its own level, finds a bank and backs up, level as is the Law of God, the Law of Nature that water is level. All height on earth is found from the fact that seas are all level . . . get it "sea level"??? If the world had been a globe, the center of the Sea of Mecca would have been ten feet higher than either edge! WE COULD NOT HAVE SIGHTED ACROSS IT! BUT WE DID! WE FOREVER SETTLED THE ISSUE THAT DAY . . . WORLD IS FLAT! ALL BY ITSELF THAT EXPERIMENT PROVED THE WORLD FLAT! It can be done and re-done any time of day or night by anyone. By the way, you can see in the enclosed map of California that this Sea is 234 feet below SEE LEVEL! Note, the Sea of Mecca is level and below the level of the open seas, both level! We publish a paper Flat Earth News quarterly $ 15. yearly air mail. In past and future issues we go into these things. It will tell you this FLAT EARTH is one of the very few

if not the only thing you can be sure of in this life, except to know God exists, a creator of the creation . . . Creators Law is EARTH IS FLAT!

No proof of any kind has ever been found to indicate earth is a globe or a planet! All evidence says it is not a planet and that it does not spin, whirl or gyrate. It is obvious, it is the center of the Universe . . . *it is all that there is* . . . that we KNOW. Sky pilots (Priests of science) tell us of millions of beautiful worlds that soon they will "take us to . . ." if we're good and give them our money, marbles and chalk! Space hoax, NASA here and USSR, it, space ship hoax began in USSR, is fulfilling the predictions contained in the "Bible" for lieing signs and wonders . . . going and coming from Heaven . . . by Fire (rockets) etc. etc. re-creating old Babel . . . Space Hoax is part and parcel of old Babylon Religion that says "the Government is GOD and has power over HEAVEN AND EARTH! To-day so called prince Salaman Ali Saud of Arabia and Mecca has joined the Babylonian Hoax conducted by the Christian, Jew and Islam system.

I Charles K. Johnson, say to you, two bit faker, you worthless Priest of Satan Ali Saud . . . you are a God Damned Liar . . . you have not orbited a ball earth. You have taken part in a cheap carnie trick, a Micky Mouse Trick, so your new name given by me is Micky Mouse Ali Saud . . . good bye . . . forever you are doomed. Last but far from least is the Fact that the ENTIRE BIBLE is flat earth. Most expecially New Testament is all based on fact earth is FLAT, heaven is UP A-BOVE flat earth; for an UP to exist means earth flat. Jesus assended UP . . . prediced will come DOWN . . . every eye will see him . . . only on a flat earth, just up and down in Bible alone makes it FLAT EARTH. In Bible HEAVEN is a

"Place" ABOVE the flat earth . . . we find, from the fact that Sun is 3,000 miles high that Heaven could be about 4,000 miles up.
I predict since Prince Saliman Ali Saud was sent by the Gang in Mecca to take part in the Babylon Hoax, Saudi Arabia is cursed . . . and down hill all the way now! All washed up! As the book 1984 so aptly said, on this present world animal farm, two worlds exist the keepers live on the real world flat, the Inmates animals live on the grease ball that EXISTS ONLY IN THEIR HEAD . . . So life goes on . . . our aim is to Give a Chance to any straglers, MEN among the animals who want to come out of here . . . the World Babylon Animal Beast System . . . and stand upright and be MEN . . . FEAR GOD, creator of Heaven Above and Earth below.

ALS MENSEN MOETEN METEN KOMT ER EEN KERN BIJ KIJKEN

ASPA-INSTRUMENTEN bv feliciteert het Landmeetkundig Gezelschap "SNELLIUS" met de viering van haar 9e lustrum.

ASPA
adviesgroep voor de landmeetkunde
aspa instrumenten bv atoomweg 103
postbus 8129. 3503 RC utrecht
telefoon (030) 43 91 39 telex 40938

KERN, GROOT IN ZWITSERSE PRECISIE

DE HTW EEN UTOPIE?

Prof. Dr. Ir. W. Baarda

"Het BACH-project" is een fraaie spionageroman van Milan Bern*) met prachtige opmerkingen over het technische universiteitsleven van de zeventiger jaren. Het verhaal speelt om het ontwerp van de software van een optimaal systeem voor automatisering van fabricageprocessen, het BACH-project. Drie zaken troffen mij hierin: De oorspronkelijke ontwerper ziet de uitwerking geremd door ontoereikende hulp van medewerkers en ruimt hen in zijn woede uit de weg, een vergaande en nogal onwaarschijnlijke handelwijze, maar een waar ik nu helaas toch enig begrip voor kan opbrengen. Verder wordt heel fraai aangegeven dat een zover strekkend ontwerp geheel de mist kan ingaan als de mens in zijn tegenstreven of zijn niet-begrijpen buiten het systeem wordt gehouden, een stelling waarmee ik geworsteld heb bij het schrijven van de HTW-1956 en die nu opnieuw zijn schaduw op de opvolger werpt. Tenslotte loopt als een rode draad door het verhaal het weinige besef dat opdrachtgevers veelal tonen voor de mate van onderzoek en ontwikkeling die nodig is om een voor de *praktijk* voldoend afgerond systeem te ontwerpen, de vijf jaren van uiterst geconcentreerd werk die voor de HTW-1956 nodig waren, de jaren sindsdien die nodig waren voor onderzoek ten behoeve van de opvolger, bekroond helaas in de laatste jaren door een slakkengang bij de ontwikkeling.

Een lichte ontgoocheling klinkt door, lichter dan de woede waarin mijn voorgan-

ger en leermeester J.M. Tienstra ontstak toen hij op zijn ziekbed geconfronteerd werd met voorstellen van andere leden van de commissie ter voorbereiding van een HTW (de latere HTW-1956) om de handleiding te reduceren tot enkele voorschriften voor meten en rekenen, gespeend van elke theorie.
Toch, als je ouder wordt en je pappenheimers hebt leren kennen evenals de beperkingen van welke theorie dan ook, komt wel eens een lichte aarzeling boven. Het ontwerp van een systeem zoals nu voor de HTW is voorzien is een kind van zijn tijd, je moet roeien met de riemen die je hebt. Het is geen toeval dat de HTW-1938 en de HTW-1956 in boekvorm uitkwamen. Beter van tijd tot tijd herzien dan een verdunningsproces van de soep via een losbladig register. De HTW-1938 stond in het teken van het logaritmisch rekenen, de HTW-1956 in dat van de elektrische tafelrekenmachine, een nieuwe HTW zal op de toen nog ongekende mogelijkheden van de computer gebouwd kunnen worden. De HTW-1938 moest nog gebruik maken van zgn. benaderingsmethoden van vereffening, toch probeerde Tienstra al een systeem van puntsbepaling van hogere tot lagere orde te ontwerpen. De HTW-1956 kon reeds overgaan op (pseudo-)kleinste kwadraten vereffening, het systeem van puntsbepaling werd verbeterd door de mogelijkheid relatieve precisie in de beschouwingen te betrekken. Een nieuwe HTW zal kunnen werken met complete variantiematrices; uiteraard als de variantiematrix van de meetgrootheden voldoend betrouwbaar bekend is. En juist hierin schuilt de beperking van elk ontworpen systeem: voortdurend worden nieuwe meetmethoden ontwikkeld met de meest fantastische verkoopslogans betreffende precisie, maar het duurt jaren voor een realistisch beeld is verkregen van precisie èn betrouwbaarheid.
Maar laten we niet te negatief zijn, sedert het midden van de vorige eeuw is eigenlijk alleen beschouwd het toepassen van de voortplantingswet der varianties op een enkel type puntsbepaling: driehoeksnetten, veelhoeken, snelliuspunten, fotogrammetrische blokken en nu de nieuwe ruimtemethoden. Voor zover mij bekend, wordt alleen in de Nederlandse HTW-serie nagestreefd een beeld te geven van de precisie van een combinatie van meet- en rekenmethoden, waarvan de grondgedachte terug gaat op Tienstra. Slechts de computer kan een dergelijk stelsel beheersen, het is een wonder hoe vroegere generaties geodeten met zulke beperkte middelen toch vaak veel goede aanwijzingen voor de opzet van een puntsbepaling wisten te ontwikkelen. Intuïtie gebaseerd op eigen en andermans ervaring wees de weg, daarom was de specialist op het gebied van de puntsbepaling onmisbaar. Zelf heb ik mij altijd als zodanig voorgegeven, de ontwikkeling van de Delftse theorie heeft echter deze eervolle positie ondergraven: een nieuwe HTW zal ten dienste van de generalist staan.

In een herdenkingsboek passen eigenlijk geen formules. Zou het niet aardiger zijn

een beeld te geven van de gedachtensprong op het gebied van puntsbepaling over een periode van ongeveer veertig jaar? Nu heeft Tienstra nimmer een toelichting gepubliceerd op de HTW-1938. Over de gedachtengang achter de HTW-1956 is dit wel geschied, ik moge kortheidshalve verwijzen naar de nummers 5, *8*, 9, 11, 19 van de publikatielijst van de mij in 1982 aangeboden bundel "Daar heb ik veertig jaar over nagedacht . . ."; hier is commentaar overbodig. Nu vond ik bij het opruimen van een boekenkast het omstreeks 1945 geschreven concept van een niet gepubliceerde voordracht, enkele stukken hieruit geven een beeld van de inzichten in die tijd. Bijna veertig jaar later mocht ik een voordracht houden bij de herdenking van het 100-jarig bestaan van de Vereniging voor Kadaster en Landmeetkunde in 1984, nogal verminkt overgekomen in de officiële herdenkingspublikatie. Ook hier neem ik enkele stukken over betreffende de toen gedachte nieuwe HTW, waardoor tevens essentiële correcties op de reeds gepubliceerde tekst aangebracht kunnen worden.

± 1945

In vele opzichten dreigt zich bij ons vak een scheiding voor te doen tussen practici en theoretici, waarbij dan al of niet smalend de benaming "Delftse School" wordt gehoord. Het criterium voor dit onderscheid is meestal het al dan niet hanteren van de HTW (-1938). Vele practici verwerpen de HTW omdat de daarin vervatte richtlijnen de meting te duur of te ingewikkeld schijnen te maken.
Enkele bezwaren tegen de HTW lijken mij gegrond: Ten eerste zijn de grondslagen en berekeningen die gediend hebben voor de samenstelling van de handleiding nimmer gepubliceerd en ten tweede zijn er zeker kwesties die voor nader onderzoek in aanmerking komen.
Het lijkt mij dan ook onjuist zonder meer de HTW als enige richtlijn te aanvaarden. Beter zou zijn de handleiding als uitgangspunt te nemen, om zodoende een meer levende beoefening van het vak ter verkrijgen.
Als voorbeeld zou ik willen noemen een door toetsing aan de praktijk verkregen aanvulling van de veelhoeksvereffening. De HTW geeft op grond van zekere constanten een maximum lengte van 2400 meter voor een veelhoek aan. In derde orde gebieden [de HTW verdeelde ons land in de gebieden I, II en III; I stadsgebied, II landelijke bebouwing, III platteland] *) is in het algemeen de afstand tussen gegeven driehoekspunten aanmerkelijk groter. Nu werden uit onze metingen nieuwe constanten afgeleid voor de formules van de middelbare fouten in lengte- en hoekmeting, terwijl de zgn. systematische fout in de lengtemeting uit theoretische en empirische gegevens geschat werd. Het bleek dat de polygoonlengte (met zijden van 250 m, signalering met jalons, instrument met optische centrering, dubbele lengtemeting) tot 5 km opgevoerd kon worden, met hoofdhoek-

meting om de 4 punten zelfs tot 11 km; dit voor gebied III met d [de straal van de cirkelvormige foutenkromme, de voetpuntenkromme van de foutenellips] van 12 cm. Verondersteld moest hierbij echter worden dat de polygoon gestrekt was gezien de verkregen waarden voor de systematische lengtefout. Eigen proefmetingen, vergeleken met de [Duitse] litteratuur, gaven aan dat deze systematische lengtefout door meting niet te elimineren is. Bij langere polygonen is niet aan de eis van uitbuiging nul vast te houden; nu de meting geen eliminatie van de systematische lengtefout kan geven, werd getracht dit door een rekenmethode te doen. [Verder vermeld in Tijdschr. voor K. en L. 1948, blz. 209 en "methode II" in de HTW-1956].

De veelhoeksmeting is foutentheoretisch gezien zeer eenvoudig. Door de vrij geringe samenhang van de metingen is de optredende correlatie gemakkelijk te overzien.

Breiden wij onze onderzoekingen echter uit tot de puntsbepaling van een gebied, dan blijken zich merkwaardige moeilijkheden voor te doen.

De laatste tien jaar verschenen ook in de Duitse litteratuur studies over de foutentheorie van de puntsbepaling. Het belangrijkst lijken mij hier wel de pogingen het begrip foutenellips zo scherp mogelijk te definiëren [A. Möhle – Z.f.V. 1936 blz. 593, 1938 blz. 627, 1941 blz. 33] en de experimentele en theoretische onderzoekingen naar de praktische waarde van de foutenellips [E. Pinkwart - Z.f.V. 1938 blz. 5, 1940 blz. 377, 481, 514, e.a.].

Tussen de experimenteel afgeleide en theoretisch berekende waarden bleek echter geen volledige overeenkomst te bestaan. Ook in ons land kwamen merkwaardige afwijkingen aan het licht; zie bijvoorbeeld de, gezien berekende middelbare fouten, te grote coördinaatverschillen in de Wieringermeer tussen door twee diensten onafhankelijk van elkaar bepaalde puntcoördinaten. Bij onze metingen in Nieuwleusen kwam ditzelfde verschijnsel naar voren, terwijl in de Noordoostpolder eveneens onverwacht grote coördinaatfouten in de snelliuspunten optraden.

In het begin werd getracht via de grafische puntsvereffening een eventuele invloed van horizontale refractie op te sporen naar aanleiding van de studies van E. Sokob [Z.f.V. 1936 blz. 275, 657, 689, 1941 blz. 449]. Hoewel in de Noordoostpolder inderdaad de invloed van horizontale refractie werd geconstateerd, is het niet gelukt hiermee alle afwijkingen te verklaren. Wel verkrijgt men theoretisch een grotere foutenellips bij refractie, terwijl met gebruikmaking van een uit Sokols theorie afgeleide hypothese omtrent de invloed van overheersende meteorologische omstandigheden de geconstateerde voorkeur voor afwijking in ZW-NO richting te voorschijn komt. De grootte van de geconstateerde afwijkingen is echter een veelvoud van de zo berekende.

Hoewel de invloed van horizontale refractie ongetwijfeld belangrijk genoeg is om

nadere studie te rechtvaardigen [opgenomen contact met het KNMI te De Bilt werd echter afgebroken na mijn vertrek uit Zwolle], meen ik toch dat de voornaamste oorzaak van de geconstateerde afwijkingen elders ligt en wel bij het zeer rekbare begrip foutenellips van een punt.

Ter introductie het volgende:

Wij meten in de landmeetkunde hoeken en lengteverhoudingen. Voor het Nederlandse hoofddriehoeksnet werden hoeken gemeten en vereffend, waarna ten opzichte van de zijde Amersfoort-Lunterense heide na astronomische plaatsbepaling en oriëntering en basismeting coördinaten berekend werden. In werkelijkheid is deze uitgangsbasis onverschillig omdat niet de coördinaten maar de hoeken primair zijn. Wij kunnen dus steeds de coördinaten van een groep ten opzichte van elkaar beschouwen; de door de foutenvoortplanting van hoekmeetfouten in de coördinaatberekening ontstane verschillen tussen berekende en de "werkelijke of astronomische" coördinaten komen per groep tot uiting in een gemiddelde liggings-, schaal- en oriënteringsfout. Een dergelijke groep kan verengd worden tot een polygoon of een snelliuspunt mét de gegeven punten. Zo leren wij de coördinaten als relatief te zien.

Het zelfde geldt voor de foutenkrommen. Ook hier is de middelbare fout in een hoek, gevormd door drie punten, primair. Een middelbare coördinaatfout zonder meer zegt dan ook niets. Wel kan men van drie punten de middelbare coördinaatfouten en correlatietermen zo aannemen, dat met voorgeschreven rekenregels hieruit de middelbare fouten in de hoeken, gevormd door deze drie punten, weer afgeleid kunnen worden. Neemt men ergens in een groep punten een afstand als gegeven (en dus relatief foutloos) aan, dan kan men ook spreken van de middelbare fout in de afstand tussen twee punten van de groep.

Uit deze zeer simpel gehouden regels blijkt al hoeveel er schuilt achter het schijnbaar zo eenvoudige begrip "cirkelvormige foutenkromme met straal d" van de HTW.

In de HTW staan trouwens enkele uitspraken die tot niet voorziene conclusies leiden. De HTW werkt in principe ook met relatieve fouten; geëist wordt dat ieder nieuw punt zó bepaald wordt dat de middelbare fout in de afstand berekend uit coördinaten, van dit punt tot ieder der punten waaruit het bepaald wordt $d\sqrt{2}$ is, ongeacht de afstand zelve. Dat de middelbare fout in de afstand van dit punt tot andere omliggende punten dan ook maximaal $d\sqrt{2}$ is, staat hiermee echter niet bij voorbaat vast.

[Nu wordt een fictieve figuratie beschreven met vier gegeven punten in de hoekpunten van een vierhoek met cirkelvormige foutenkromme met straal d. Langs twee overstaande zijden van het vierkant worden punten bepaald met een driehoeksketting. Opgemerkt wordt: "De foutentheorie van een ketting lijkt zeer veel op die van een polygoon. Evenals by polygonen is de middelbare fout in de

afstand tussen twee punten niet constant $d\sqrt{2}$, maar variërend met de onderlinge afstand tengevolge van optredende correlatie". Kies nu een snelliuspunt en bepaal dit uit de punten van een der driehoeken van de ene ketting en evenzo voor de andere ketting. Worden beide snelliuspunten nu bepaald met een cirkelvormige foutenkromme met straal d (t.o.v. de punten van de betreffende driehoek), dan blijkt dat de middelbare fout in de afstand tussen beide snelliuspunten groter dan $d\sqrt{2}$ is." Deze inconsequentie had vermeden kunnen worden als voor de straal van de foutenkrommen van de snelliuspunten niet d maar d' genomen was, met $d'\sqrt{2}$ de relatieve middelbare coördinaatfout van de betreffende driehoekspunten"].

Ook verder geeft het consequent vasthouden aan het principe van $d\sqrt{2}$ als maximale middelbare afstandsfout moeilijkheden. Zo mag toch een kortgesloten maat, uit coördinaten berekend, niet veel onnauwkeuriger zijn dan de directe meting. Immers juist bij fotogrammetrisch opgenomen objecten, waar wel de middelbare afstandsfout ongeveer constant is, zal men korte afstanden terrestrisch dienen bij te meten.

Dit stemt ook met de praktijk overeen, waar door een juiste opzet van het meetlijnennet de relatieve coördinaatfouten van de veel- en driehoekspunten gelijkelijk over het te meten terrein verdeeld worden; dit is de reden waarom in Nederland de coördinaat- en poolcoördinaatmethode weinig geliefd zijn.

Het lijkt mij daarom toe dat wij in theorie de toelaatbare relatieve middelbare coördinaatfout moeten variëren met de afstand. In de praktijk zal echter het HTW-systeem door zijn eenvoudige en praktische hanteerbaarheid zoveel mogelijk gehandhaafd moeten blijven, hoewel met enkele correcties.

Hoe dieper wij echter in de puntsbepaling doordringen, des te ingewikkelder worden de berekeningen door de nauwe samenhang van onze metingen. Die zal het zeer moeilijk maken enigszins algemeen geldende normformules op te stellen, formules die bovendien aan de eis van eenvoudigheid voldoen.

1984

Eigenlijk typisch, dat we na al die jaren van variantieberekeningen van netwerkcoördinaten, binnen en buiten onze landsgrenzen, nog niet voldoende weten. De reden is, dat nu pas een voldoende inzicht en overzicht van de problematiek is verkregen om tot rangschikking en verbinding van deelresultaten over te kunnen gaan.

Deelresultaten komen van de analyse van verschillende typen meetinstrumenten en hun gebruik in weer verschillende typen netwerken. Belangrijk is *niet* een verschil in type meetinstrument, typen groeiend met de technologische kennis, maar *wel* hoe de meetgrootheden gedefinieerd worden, wat hun bias en precisie-

beschrijving is, waarbij essentiëel is de onderkenning en eliminering van in elk fabricageproces ingeslopen – en meestal tijdsafhankelijke – meeteenheden. Pas dan is het mogelijk per netwerk tot een coördinaatdefinitie te komen, een keuzedefinitie die samenhangt met het nu reeds voldoend bekende begrip "schrankings- of S-systeem". Inzicht in deze problematiek is verworven via terrestrische meetinstrumenten in tweedimensionele netwerken. Extrapolatie voor weer terrestrische instrumenten met richting- en lengtegetalmeting in driedimensionele netwerken is gelukt, hoewel nog vragen openstaan.

Maar laten we tot de hedendaagse realiteit terugkeren, de moeilijkheden zijn zo ook reeds groot genoeg. In de loop der tijd zijn verschillende typen netwerken in Nederland ontstaan en dit proces zet zich door. Ontstaan is nog wat anders dan blijven bestaan, verlies van vastleggingen en verandering van opvattingen maakt dat er nog wel eens aan geknutseld wordt of dat delen geheel verloren gaan, hetgeen de problematiek niet eenvoudiger maakt. Er zijn de eerste, tweede en derde orde RD-punten, kringnetten tachymetrische en fotogrammetrische netwerken en terrestrische en fotogrammetrische detailmetingen. Getracht wordt nu eerst een precisiebeschrijving van coördinaten van elk type puntsbepaling te geven door wisselende waarden van parameters van steeds dezelfde kunstvariantiematrix. Dit lijkt te gelukken, al geeft de beschrijving van de detailmeting nog zorgen. Om te komen tot een eenvoudige beschrijving, moet worden uitgegaan van betrekkelijk regelmatig opgebouwde netwerken. Onregelmatigheid in de praktijk betekent dan een toeslag die aan grenzen kan worden gebonden, hetgeen tot verkenningseisen leidt.
Het hoofdprobleem is echter de koppeling van netwerken, netwerken van verschillende datering en orde. Hierbij worden eenmaal verkregen coördinaten – mits van voldoende kwaliteit – bevroren, met uitzondering van netwerken gemeten voor specifieke doelstellingen zoals bijvoorbeeld civiele constructies en de "partiële puntenvelden" uit hoofdstuk III van de HTW-1956.

Sedert de introductie van de Delftse kunstvariantiematrix is een probleem geweest hoe deze matrix aan te passen aan coördinaten uit gemengde puntenvelden van verschillende orde, een typisch probleem bij de aansluiting van netwerken. Na een tiental jaren van aftasting van mogelijkheden is, mede door een belangrijke bijdrage van Ir. E.P. Oosterbroek, uiteindelijk in 1983 een bevredigende en niet te ingewikkelde oplossing gevonden. Wezenlijk voor praktische toepassing is, dat men de kunstmatrix kan opbouwen voor coördinaten van een puntenveld van een orde waarop men in eerste instantie in de praktijk stoot, waarna men bij gebleken noodzaak deze matrix kan uitbouwen voor coördinaten van punten van lagere orde danwel van hogere orde. Verder uitproberen in de praktijk zal nog

nodig zijn, waarbij steeds bedacht moet worden dat zulk een *kunst*matrix nooit meer dan een betrekkelijke beschrijving kan geven. Wel is een voordeel dat, naast een voorgeschreven computer-simulatieprogramma, per coördinaat de precisie slechts door enkele parameterwaarden aangeduid kan worden. De betrekkelijkheid van de beschrijving van varianties zal zeker een punt blijven voor de detailmeting, omdat hier de puntsbepalingsopzet uit de aard der zaak weinig systematisch is. Niettemin zijn reeds interessante indicaties verkregen, waaruit voor de praktijk waardevolle conclusies zijn af te leiden. Moeilijk wordt het ook tot een schatting te komen van de precisie (evenals uiteraard de betrouwbaarheid) van puntenvelden waarvan de berekening verloren is gegaan.

Hoewel wij dus nog volop in de problemen zitten van het tweedimensionele geval, kijken we reeds verder vooruit. Onvermijdelijk zal zijn het werken straks in een driedimensionele situatie, nu eigenlijk reeds via de fotogrammetrie, straks via satelliet- en traagheids-navigatie-methoden. Het fraaie nu van de tweedimensionele aanpak is, dat deze in wezen evenzo opgebouwd kan worden voor de driedimensionele situatie. In wezen . . . maar dit betekent dat voor het operationeel maken nog een moeizame weg moet worden afgelegd. Dit nog afgezien van de eerder vermelde moeilijkheden bij het doorgronden van de nieuwe meetmethoden.
Wat willen we nu met al dit onderzoek dat toch zo typisch op de praktijk gericht is? Het antwoord is: Praktijkgeodeten, als u volgens die en die meetmethode werkt, bij handhaving van een aantal verkenningsregels, dan wordt de kwaliteit (= precisie *en* betrouwbaarheid) beschreven door een standaardcomputerprogramma bij invoering van een waardegreep voor een beperkt aantal parameters. Handhaaft u de regels niet, bijvoorbeeld in verband met voor u te hoge kosten, dan moeten aanvullende berekeningen worden uitgevoerd om voor uw geval de waardegreep van de parameters te bepalen. Elke methode kent zijn kosten (al zal hiervoor nog nader onderzoek moeten worden gedaan), u kunt dus die methode kiezen die voor uw organisatie de meest efficiënte is; uiteraard mits de kwaliteit voldoet aan de door uw opdrachtgever gestelde normen.

Essentieel is, dat het nu uitgevoerde onderzoek nooit kan leiden tot het *stellen* van normen, dit blijft een kwestie tussen opdrachtgever en uitvoerder (consument en producent), eigenlijk kan men dus alleen spreken van *contract*normen. Maar wel kunnen bouwstenen worden aangedragen om tot normstelling door partijen te komen, en zeker is van belang dat meer zekerheid ontstaan over de minimumgrens van normen, d.w.z. over de uiterst bereikbare (kleinste parameterwaarden voor) precisie en betrouwbaarheid.

De gehele opzet van werken zoals mij deze voor ogen staat is het duidelijkste te

overzien bij uitbesteding van werkzaamheden aan derden. Laten wij veronderstellen dat de opdrachtgever er in geslaagd is zijn normen vast te stellen, dus een oplossing te vinden voor het zo juist aangevoerde moeilijke normprobleem. De uitvoerder kan dan zijn werkmethodiek hierp instellen, kostenberekeningen zijn mogelijk en daardoor is ook competitie tussen meerdere uitvoerders mogelijk, de gewone gang van zaken bij het aannemen van civileltechnisch werk. De opdrachtgever kan aan de hand van uitgevoerde berekeningen, zoals ingebouwde toetsen, de bereikte precisie en betrouwbaarheid controleren. Voor detailmeting wordt dit iets lastiger, omdat hier volledige controle te kostbaar wordt. De opdrachtgever zou dan steekproefsgewijs overlappende stukjes controlemeting kunnen uitvoeren, mits ook hiervoor precisie en betrouwbaarheid berekend worden. Vergelijking van overlappende puntenveldjes moet en kan op deze wijze door verantwoorde toetsmethodieken geschieden. Hoe groot moet nu het percentage verwerpingen zijn om tot aanvaarding danwel afkeuring van het gehele werk van de uitvoerder te beslissen? Een moeilijke beslissing, vooral als men zich het klassieke voorbeeld herinnert van afkeuring van langs fotogrammetrische weg vervaardigde kadastrale plans op grond van terrestrische controlemetingen die later foutief bleken te zijn. Het is daarom realistisch de mate van controle alsmede de regels van goedkeuring danwel afkeuring van de feitelijke kwaliteit van een eindprodukt na onderling overleg in het contract tussen opdrachtgever en uitvoerder op te nemen. In wezen volgt men op deze wijze de gang van zaken ontwikkeld bij industriële processen.
Er zijn echter meer aantekeningen te maken. Zo kan men wel de controle op normen opvoeren, maar dan moet de kwaliteit van deze normen navenant zijn. En leert de historie niet dat normen lang niet altijd tijdsonafhankelijk, ja zelfs ontwerpersonafhankelijk zijn?
Een tweede probleem waarvoor we onze ogen niet mogen sluiten, is dat het opleggen van eisen aan werk van derden soms wel eens eenvoudiger is dan zelf de eisen aan te houden bij werkzaamheden binnen de dienst of organisatie zelf.

Slotwoord

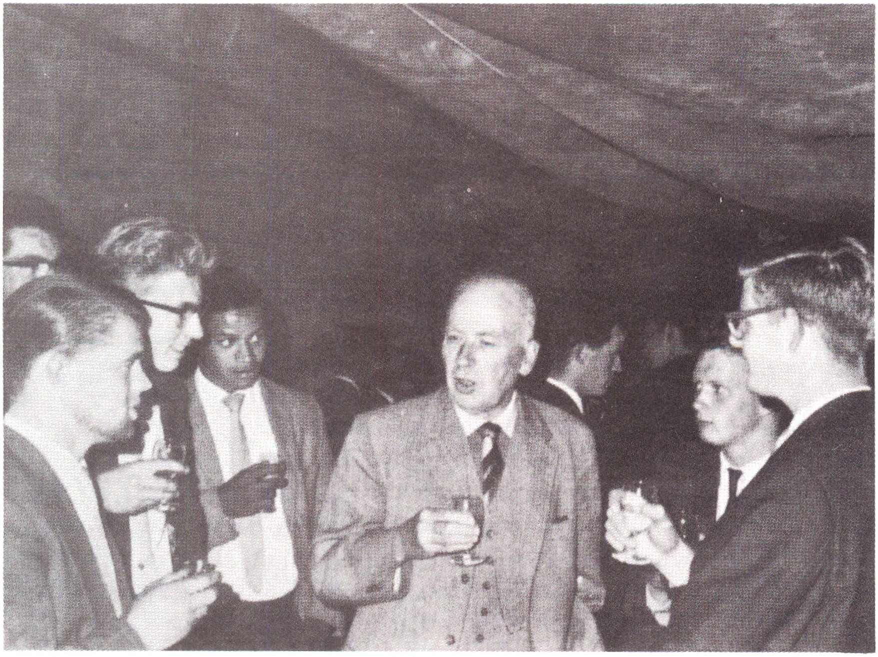
Of de vierde Handleiding voor Technische Werkzaamheden er tenslotte toch zal komen, is een vraag die in de schoot der goden verborgen is.
Voorzien waren nog maar tweedimensionele situaties, voor driedimensionele zullen de moeilijkheden met de n-de macht toenemen.
Maar het onderzoek ervoor was de moeite waard, het heeft mijn leven gevuld. Het waren niet de details alleen die interessant waren, het was het trekken van een grote lijn door alle details, het bouwen van een systeem dat overal even sterk (of zwak) was.

Hier schuilt ook de grootste moeilijkheid. Zo worden in de laatste jaren andere statistische toetsmethoden dan de B-methode van toetsen met succes veelal ingevoerd. Maar het ontwikkelen van een systeem voor betrouwbaarheid wordt nagelaten, en juist dit geeft het meeste hoofdbreken.
Zo was het ontwerp van een cirteriummatrix voor puntenvelden van verschillende orde op zich zelf niet beslissend, het ging erom of de eenvoud voldoende was en ook of deze matrix op te bouwen was uitgaande van hogere of lagere orde van puntsbepaling.
Tenslotte moet nog eens nadrukkelijk vastgesteld worden dat een handleiding geen voorschriften bevat. Het dient een middel tot communicatie tussen partijen te zijn, in eenzelfde tijdsperiode of ter overbrugging van een tijdsinterval. Laten we de vrijheid van handelen niet aan de mens ontnemen!

* Uitgeverij De Fontein B.V., Baarn, 1984

*) [. . .] aanvullend commentaar heden

BLANCO



BIJ HET OVERLIJDEN VAN DE HEER N.D. HAASBROEK

29 juli 1899 – 1 juli 1985

De heer Haasbroek was van 1 januari 1947 tot 1 september 1964 lector in het landmeten, het waterpassen en de geodesie. Dat wil dus zeggen dat alleen zij die 21 jaar of nog langer geleden bij de afdeling geodesie studeerden, les gehad kunnen hebben van de heer Haasbroek. De meeste studenten van nu zullen daarom van hem niet veel meer weten dan dat hij erelid was van Snellius. En dat ere-lidmaatschap had hij dubbel en dwars verdiend, want "mijnheer Haasbroek" was voor de studenten van toen een begrip. Wie in de knoei zat, wie twijfelde aan zijn geschiktheid voor de studie, wie in financiële problemen geraakte, die stapte naar mijnheer Haasbroek en kon dan altijd op zijn raad en hulp rekenen. Bij zijn raadgevingen aan studenten stelde Haasbroek zich echter geenszins passief op.
"Nu moet u eens goed luisteren mijnheer . . . "; nooit zal ik vergeten hoe hij tijdens een practicum Praktisch Rekenen met die woorden afstoof op een student die zich niet erg actief toonde en die (het was al april!) nog maar weinig studievoortgang geboekt had. Mijnheer nam de raad om nu eindelijk eens aan de slag te gaan, ijlings ter harte en behaalde in september zijn P1.

Haasbroek verzorgde een aantal belangrijke eerstejaars colleges zoals het college landmeten en daardoor was hij van begin af aan bekend bij de studenten. Bij de ontvangst van de nieuwe eerstejaars sprak hij altijd het welkomstwoord namens de afdeling. Hij begon ieder jaar met dezelfde zin: "Mijne heren", (vrouwelijke studenten waren er toen zelden) "u hebt gekozen voor het vak geodesie en uit eigen ervaring kan ik u zeggen dat u daarmede een goede keus hebt gedaan."

Haasbroek, die na zijn studie in Wageningen bijna 24 jaar in de praktijk werkzaam was geweest (o.a. bij de kadastrale hermeting van Amsterdam) hield veel van zijn vak en liet geen kans ongebruikt om deze liefde op de studenten over te dragen.
Haasbroeks belangstelling betrof niet alleen het vakgebied. Allerlei zaken op het gebied van kunst en cultuur hielden hem bezig. De invloed van zijn vrouw, een begenadigd fotografe en kunstschilderes was daar zeker niet vreemd aan.
Veel aandacht besteedde hij ook aan de Nederlandse taal. Zijn speeches, zoals die bij het afscheidsdiner in de zomerkampen, waren doorvlochten met een spitse humor. Sommige studenten die ergens een schriftelijk verzoek voor moesten indienen, wisten hoe ze Haasbroek een plezier konden doen. Zij zorgden ervoor dat hun brief een taal- en stijlkundig hoogstandje werd met een grappig woordgebruik. Haasbroek bewaarde zulke brieven zuinig en herlas ze vele malen.

Zoals ik in een artikel in het vorige Lustrumboek (pag. 28) al opmerkte, fungeerde Haasbroek reeds als studie-adviseur vijf en twintig jaar vóór deze functionarissen bij de universiteiten en hogescholen hun intrede deden. Bij de dank die vele geodetisch ingenieurs aan de heer Haasbroek verschuldigd zijn, wil ik gaarne de mijne voegen voor de wijze raadgevingen die ik, ook na zijn pensionering, van hem mocht ontvangen.

H.C. van der Hoek

ERELEDEN

Ir. G. Homan
Prof. J.M. Tienstra †
Prof. R. Roelofs
J.W. ter Schiphorst
N.D. Haasbroek †
Prof. Ir. W. Baarda
Mr. J.H. Jonas †
Prof. Ir. G.F. de Wit
Prof. Ir. G.J. Bruins
Prof. Mr. P. de Haan
H.C. v.d. Hoek
A. Bruining
D. Gast
Prof. Dr. Ir. G.H. Ligterink
Prof. Ir. J.C. de Munck

BESTUUR 1984-1985

L. Boer
A.O. de Haan
A.J.M. Verheyen
J.H.M. Smit
M.G. Vosselman
R.P. van Etten
L.V. Kollaard

Kees Winkler *Bij een Lustrum*

Een glaasje wijn en een sigaar
ik heb het prima voor elkaar
eenmaal per maand vang ik salaris
ik ben een burgerman die klaar is.

Toch is er nog een onderscheid
ik had illusies indertijd
maar daar is niet veel van gekomen
ze drijven boven in mijn dromen

En de vervulling van mijn leven
is maar een lege huls gebleven
Judy kan daaraan niks veranderen
zij is een vrouw als alle andere

Met een sigaar en een glas wijn
zal het mij om het even zijn
ik schrijf een vers, ik doe een plas
bedenk hoe'n fijn student ik was.

LUSTRUM COMMISSIE

J. Slof
M.G.L. de Laat
F.K. v.d. Schaaf
T.C.J. de Smidt
H.M.E. Verhoef
R.G. Verwaal

LUSTRUMBOEK COMMISSIE

P.J.J. Boon
R.P.E. van Rossem
R.L. Voûte
M.M.M. Elderhorst
J.B. Slotboom

SNELLIUS IN BEWEGING

Auke de Haan

Activiteitenoverzicht 1980–1985

1980

Maandag 24 november begon de week waarin het lustrum 1975–1980 gevierd werd. 's Ochtends was er een feestelijke buitengewone ledenvergadering van Snellius. Hierin werden de heren Bruining en Gast benoemd tot erelid van het Gezelschap. Dit als dank voor hun grote en belangeloze inzet voor de studenten tijdens en rond de studie. De lustrumboekcommissie presenteerde daarna het kersverse lustrumboek. Het eerste exemplaar werd uitgereikt aan prof. Ligterink, de dekaan. 's Middags organiseerde de commissie T.H.-praktijk een bedrijvendag in de practicumzaal. Een groot aantal bedrijven en instellingen presenteerde zichzelf.
Dinsdag was het ouderdag. Ouders, grootouders, vrienden, echtgenotes en noem maar op werden de hele dag bezig gehouden in het gebouw.
Woensdag zwermden de geodeten uit over het hele land, de diesexcursie! Om zeven uur vertrok een bus naar ingenieursbureau Oranjewoud in Heerenveen. Ir. Jacobs had gezorgd voor een voortreffelijk programma. Een tweede excursie ging naar de Schiphollijn. Men kreeg er onder andere verhalen voorgeschoteld van de heer Verhoeven (over de planologische aspecten) en de heer Quee (over de technische aspecten). Voor de uitslapers ging er nog een middagexcursie naar Fokker-

Schiphol.
Donderdag verplaatsten de activiteiten zich weer naar Geodesie, waar een viertal lezingen werd gehouden met na afloop een koud buffet.
Vrijdag, de laatste activiteitendag, stond geheel in het teken van het slotfeest, dat in de tot feestzaal omgetoverde kantine en hal plaatsvond.
De rest van het jaar had iedereen nodig om bij te komen van de lustrumweek, zo ook het Snelliusbestuur, dat geen noemenswaardige activiteiten meer ontplooide.

1981

Op 22 januari kreeg Jacques Smeets de voorzittershamer van Hiddo Velsink. Het oude bestuur, dat al bijna vijftien maanden aan het bewind was geweest, maakte plaats voor Jacques Smeets, Tjeu Lemmens, Mia van den Bogaard, Jan Jans en Paul Lohman. Het nieuwe bestuur presenteerde zich de volgende dag al bij het afscheid van de heer Hanzon, die met pensioen ging.
Aan het einde van de maand werd het 40-jarig jubileum van de heer Verhoef gevierd.
Op 27 februari studeerden Steven Tonneman en Annelies Tigchelaar-Speelpenning af. Snellius nam afscheid van hen met een hecht doortimmerde quiz. Onderwijl vertoefde een groot aantal geodeten aan de andere kant van het Kanaal, onder de hoede van de excursiecommissie.
April was een erg drukke maand. In de eerste week bracht een groep studenten uit Bonn een bezoek aan de afdeling. Met een pakket lustrumboeken keerden zij huiswaarts.
Ludo Herinckx, een oud-lid, trouwde op 3 april met Elsbeth Langeraar. Vijf dagen erna treedt ook Berrie Coelman in het huwelijk, met Elfriede Baars. Op 9 april gaf prof. van Schilfgaarde een borrel in de Snelliuskamer naar aanleiding van zijn benoeming tot hoogleraar aan de afdeling der Geodesie. Martien Molenaar verdedigde op 14 april zijn proefschrift "A further inquiry into the theory of S-transformations and criterion matrices". En met succes, na een één uur durende schermutseling met zijn opponenten werd hem de doctorsgraad verleend.
Diezelfde dag vindt er een heus koffieconcert plaats om de komst van de piano naar de Snelliuskamer luister bij te zetten. Hans Versluys, Henk de Vries en René van der Schans waren de uitvoerende musici. Nog een derde huwelijk in april, op de 16e trouwden Joke Mol en Evert van der Berg. Ook hier is het bestuur uiteraard aanwezig om zijn felicitaties over te brengen. Diezelfde dag werd de Snelliusbar heropend. Deze was op 3 november voorlopig gesloten, nadat de politie een inval had gedaan. Barcommissaris Paul Lohman durfde de heropening aan, en kon vervolgens aan het werk. Op 17 april fietste een aantal geodeten het IJsselmeer rond, onder aanvoering van René van Noord en Jos Gerner, die de monster-

tocht dat jaar organiseerden.
Met het zomerkamp in zicht moest het bestuur nog even de handen uit de mouwen steken. Op 3 juni studeerden Joop van Buren, Jan Bakker, Siebe Dijkstra, Marien Vermeer en Gerard Vrijkotte af. Daarna begon de grote uittocht naar Marum, waar op 9 juni het zomerkamp begon.
Aan het einde van de zomervakantie werd een gloednieuwe Snelliusactiviteit geïntroduceerd, het eerstejaarsweekend. Een zevental mensen organiseerde het evenement dat plaatsvond in het weekend voor de ontvangstweek, en inmiddels is het een goede traditie geworden. 23 aankomende eerstejaars brachten een lang weekend door in en rond Staelduinhoeve bij 's Gravezande. Toen ze daarna tijdens de OWEE in Delft losgelaten werden hadden ze niet alleen een bijzonder geslaagd weekend achter de rug, maar kenden ze inmiddels elkaar en een aantal ouderejaars.
Een uit de eerstejaars geformeerd voetbalelftal verloor op 30 september met een miniem verschil van het ouderejaarsteam, waarna de eerstejaars een feest gaven in Staminee.
Prof. Koeman gaf op 1 oktober in Utrecht zijn afscheidscollege, op de afdeling hield ir. Kalt van het Amsterdamse grondbedrijf een lezing op uitnodiging van de commissie T.H.-praktijk. Op 8 oktober bezocht een bus vol studenten de Landmeetkundige Dienst van de gemeente Rotterdam. De week erna klopten de studenten het personeelsteam met 11-3 tijdens de jaarlijkse voetbalwedstrijd.
Prof. van Schilfgaarde hield op 20 oktober in de Aula zijn inaugurele rede getiteld "de werkzame stad". Op de afdeling werd daarna in nauwe samenwerking met Snellius een feest georganiseerd. De feestgangers konden genieten van uitgelezen kaassoorten en voortreffelijke wijnen. Tijdens het feest hield Joop Gravesteijn een lezing over "de buurt". Op 23 oktober, tijdens de abiturientendag, kwam het bestuur met zijn tweede nieuwe initiatief, het "geautomatiseerde" adressenboekje werd gepresenteerd. Het ledenbestand was de afgelopen jaren gestaag gegroeid, en zonder hulp van de computer zou de vervaardiging van het adressenboekje een aanzienlijk karwei zijn.
Een zestal afstudeerders zei op 6 november de afdeling vaarwel: Vincent Benraad, Kenneth Blesch, Jelle Gaastra, Wim Pullen, Hans Versluys en Ruud Wieringa. Snellius nam natuurlijk op gepaste wijze afscheid van hen.
Halverwege de ledenvergadering van 12 november wisselde het bestuur. Michiel Jellema, Ernst Peter Oosterbroek, Gerhard Goselink, Martijn Nanninga en Kees van Prooijen namen plaats achter de bestuurstafel. De dag erna feliciteerden zij prof. Aardoom, die toen 25 jaar aan de afdeling verbonden was.
Rond 20 november was een negental studenten te gast bij hun collega's in Bonn, die eerder dat jaar de afdeling bezochten. Zij misten het afscheidscollege van René van der Schans dat gevolgd werd door een concert van hem samen met

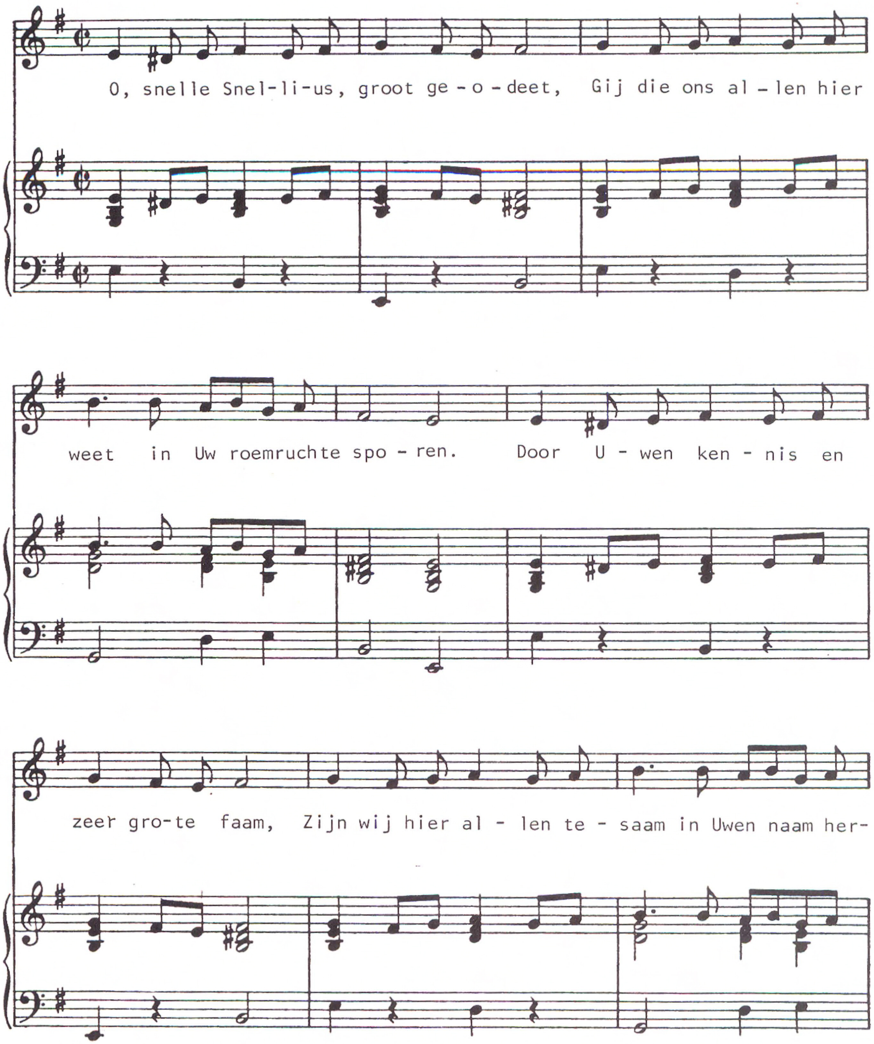
Henk de Vries in de Snelliuskamer.
De diesexcursie dat jaar had maar liefst vier programma's te bieden: de Grontmij in de Bilt, Intersite Surveys en Radio Holland, het K.N.M.I. en de VARA-studio's en de Rijksdienst voor de IJsselmeerpolders. De afsluitende boerenkoolmaaltijd was een succes, al klaagde een oud-lid over de wijze waarop het Snelliuslied ten gehore werd gebracht.
Op 2 december kreeg Snellius een nieuwe commissiekamer op de eerste verdieping, die de nodige rust bood voor vergaderingen en telefoongesprekken. De dag erna nam het bestuur, evenals de rest van de afdeling, afscheid van de heer van Dam.

1982

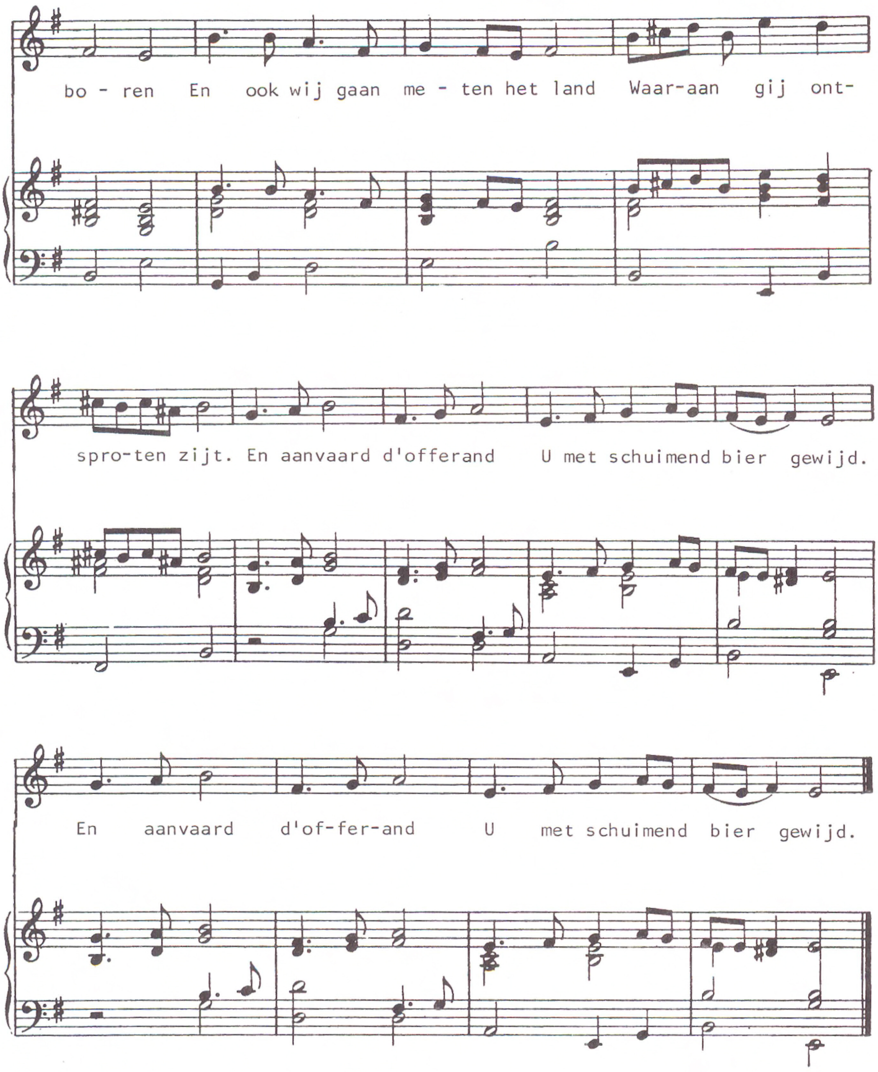
De eerste maanden van het jaar gingen voorbij zonder spectaculaire gebeurtenissen, zodat iedereen zijn aandacht bij de tentamens kon houden. Op 26 februari kwam er enig leven in de brouwerij, Jan IJsselstein studeerde af. Omdat hij de enige was kreeg hij van Snellius een extra milde behandeling.
Op 1 maart startte een lezingencyclus, een novum in de geschiedenis van Snellius. Prof. Bialas uit West-Duitsland hield een indrukwekkende lezing over de rol van de wetenschap bij oorlog en vrede. Later kwamen nog prof. Wegener Sleeswijk over Aangepaste Technologie in het verleden, Henk Smid over het belang van dierproeven, en tenslotte prof. Heertje over het officieuze circuit.
Twee roerige ledenvergaderingen vonden plaats in maart. Een belangrijk gespreksonderwerp was de afschaffing van de zomerkampvergoeding van 200 gulden per student die in het verleden betaald werd uit inkomsten van het werk voor het Kadaster. Die inkomsten waren teruggelopen en er was geen geld meer voor individuele vergoedingen, wel zouden Snellius-activiteiten nog uit de zomerkamppot gesubsidieerd kunnen worden. Tijdens de ledenvergaderingen kwam een eventuele boycot van het zomerkamp ter sprake om de zomerkamp-beheerscommissie te dwingen de vergoedingen te handhaven. Zover kwam het echter niet en het zomerkamp, dat voor de tweede keer in Marum zou worden gehouden, ging gewoon door. Ook de door het bestuur voorgestelde aankoop van stropdassen verhitte de gemoederen. Enkele passages uit de notulen van 30 maart:
"Het bestuur heeft het plan opgevat om Snellius-stropdassen te laten maken. Na deze mededeling klinkt er een vrij luid gelach in de zaal. Het bestuur heeft het idee dat er wel een voldoende groot afzetgebied is voor deze dassen. Hiddo Velsink vraagt waarom deze actie ondernomen wordt, als er al Snelliustruien zijn. Michiel Jellema denkt een gat in de markt ontdekt te hebben. Hiddo heeft liever een Snelliuspet, omdat hij nooit een stropdas draagt. Tevens vraagt hij of het vermoeden dat er een voldoende afzet is goed gefundeerd is met bijvoorbeeld een

enquête. Michiel Jellema zegt dat er geen enquête of iets dergelijks is geweest waarop Hiddo zegt dat hij de werkelijke behoefte sterk betwijfelt. Paul Lohman vreest dat het dragen van stropdassen door het Snelliusbestuur meer afstand zal scheppen tussen het bestuur en vooral de eerstejaars. Hij vindt dat het bestuur dit zich goed moet realiseren. Roelof Boekhold zegt dat 100 stropdassen een grote investering van Snellius vergen. Als de afzet waarop gerekend is niet gehaald wordt zit Snellius met een flinke strop (letterlijk strop-dassen dus)".
Overigens gingen de stropdassen later als warme broodjes over de toonbank en moest al gauw een tweede bestelling geplaatst worden. In een aantal jaren veranderde het modebeeld drastisch, en af en toe zie je eerstejaars studenten met een stropdas, evenals Paul Lohman trouwens.
In maart ook reisde een veertigtal geodeten kris kras door Duitsland en hield ir. Scheffers een boeiende, maar helaas niet zo druk bezochte, lezing over de landmeter in het verleden. In april kwam de tweede serie Snelliustruien op de markt, deze keer uitgevoerd in donkerblauw met groot wit embleem.
Op 26 mei voetbalden de studenten tegen het personeel, en wonnen natuurlijk, zodat de wisselbeker in hun handen bleef.
Twee Snelliusleden, Edu Schol en Willeke Wilhelm, trouwden op 4 juni. Drie dagen later trouwde Chrit Lemmen met Adrie Baarda. Rian van Delft, Jan Willem Klein Poelhuis en Henk de Vries mochten zich op 9 juni ingenieur noemen, nadat zij enkele door Snellius verzonnen spelletjes tot een goed einde gebracht hadden. Vervolgens begon het zomerkamp in Marum. Geplaagd door slecht weer zeulden de eerste-, tweede- en derdejaars door de Groningse velden. 's Ochtends werd iedereen motorisch gewekt: het wekkerlid werd geassisteerd door twee autoradio's die allebei een groot volume konden produceren. Op de open avond kwam het Snelliusbestuur op bezoek in een speciaal daarvoor gehuurde Chevrolet. Dit om de post representatie op peil te houden.
Natuurlijk werd er ook dit jaar weer een eerstejaarsweekend georganiseerd. Deze keer hoefden de aankomende eerstejaars niet zo ver te fietsen, het weekend werd gehouden op boerderij Vlietzigt in Rijswijk. Het totale aantal ingeschreven eerstejaars bereikte ongekende hoogten, 50 personen schreven zich in voor de studie geodesie. De practica organiserende medewerkers van de afdeling moesten even slikken toen ze dat hoorden en vroegen zich af wat het moest worden als deze trend zich voort zou zetten.
Het nieuwe studieprogramma deed zijn intrede, en de afdeling werd gewrongen in het keurslijf van de uniforme jaarindeling. De uniforme jaarindeling versnipperde tentamen- en collegeperiodes en plaatste de laatste wiskundetentamens tijdens het zomerkamp. Het nieuwe studieprogramma bracht de studieduur terug van vijf naar vier jaar. Met moeite konden de weg te snijden college-uren gevonden worden, als het op inleveren van studielast aankomt vindt iedere docent zijn

SNELLIUS-LIED



met pianobegeleiding



eigen vak essentieel en onmisbaar voor elke geodeet.
Op 30 augustus vertrokken twee medewerkers van Kartografie, mevrouw van Slobbe en de heer Sijmons verlieten de afdeling.
Op het sportieve vlak begon het nieuwe studiejaar veelbelovend. Een groot aantal geodeten, verdeeld over twaalf teams, deed op 14 september mee aan het volleybaltoernooi in de sporthal van de Sportstichting. De sportieve schermutselingen duurden de hele middag. Toen na afloop de balans was opgemaakt bleek het bestuursteam als laatste te zijn geëindigd. De kersverse eerstejaars dolven op 30 september het onderspit in een voetbalwedstrijd tegen de ouderejaars, waarna zij een vat bier aanboden in Staminee om de dorstige kelen te laven.
Op 8 oktober studeerden maar liefst zes geodeten af, Robert Kroon, Chrit Lemmen, Ad van Loon, Evert Roels, Erik Schalkwijk en Louis Smit. Op 13 oktober bleef een groot aantal studenten wat langer op de afdeling dan gebruikelijk, Snellius had een film/video-avond georganiseerd. De collegebanken waren goed gevuld. De heer Verhoef nam afscheid op 15 oktober, de heer van Reij op 22 oktober. De heer van Reij bood Snellius bij zijn afscheid een originele scheepsbel aan, waarvan meteen dankbaar gebruik gemaakt werd. Enige tijd later kreeg de bel een vaste plaats in de bar.
Prof. Rummel hield op 20 oktober in de Aula zijn inaugurele rede getiteld "Fysische geodesie, poging tot plaatsbepaling ".
Op 11 november gaf Michiel zijn geliefde voorzittershamer over aan Ruud Kathmann en er kwamen vijf nieuwe gezichten achter de bestuurstafel. Ruud Kathmann, Guy Hogenhout, Caspar Remmers, Niels van der Beek en Auke de Haan dienden zich aan als nieuwe bestuurders. Tijdens de aansluitende receptie lieten zij zich de hen van alle kanten aangeboden borrels goed smaken. Sommige bestuurders zelfs zo goed dat zij het einde van de receptie niet meer bewust meemaakten en per taxi naar huis gebracht moesten worden.
Joop Gravesteijn was op 15 november 10 jaar aan de afdeling verbonden en vierde dat met een borrel in de Snelliusbar.
Prof. Baarda sprak op 26 november in de Aula zijn afscheidsrede uit. Nadat hij de in 1951 overleden prof. Tienstra opvolgde drukte hij decennia lang zijn stempel op de afdeling. Snellius gaf hem een passend afscheidsgeschenk, een Friese doorloper.
Snellius' verjaardag werd aangegrepen om bezoeken te brengen aan bedrijven en instellingen in het zuiden des lands. De excursiegangers bezochten de Heidemij, de ENCI, het ingenieursbureau Krachten, de Provinciale Waterstaat en de Provinciale Planologische Dienst van Limburg. De diesexcursie verliep niet geheel vlekkeloos. Er hadden slechts weinig mensen ingetekend voor de excursie naar het ingenieursbureau, en daarvan versliepen zich enkelen, zodat er slechts tien overbleven. Verder bleef een van de bussen op weg naar Delft 's avonds met pech

langs de rijksweg staan, waardoor de inzittenden met drie uur oponthoud in het holst van de nacht thuiskwamen.
Op 16 december zag een nieuwe Snelliusactiviteit het licht, het geofeest. Op de afdeling werd een maaltijd geserveerd, waarna de bekende Rotterdamse formatie Noodweer een concert gaf.

1983

Op 4 februari studeerden Gerard Pellemans, de heer Tamminga, Ed Vaessen en Hiddo Velsink af. De heer Tamminga, al jarenlang civiel landmeter, had alleen een afstudeerscriptie hoeven te schrijven. Tijdens het rumoer van de afstudeerreceptie verdween het maxipiket, waarop de jonge ingenieurs zojuist hun naamplaatje geschroefd hadden. In de hoop het piket weer terug te vinden zette het bestuur een speurtocht in, waarbij zelfs de hoofddirectie van het Kadaster werd ingeschakeld. Helaas bleef het piket onvindbaar.
Op 8 februari trouwden Jaap van der Toorn en Ada de Jong in den Haag.
Franklin W. Zeeman, werkzaam in Kootwijk bij de ontwikkeling van laserafstandmeters, overleed op 22 februari. Hij was slechts 39 jaar, zijn tragische dood schokte de afdeling.
Eind februari vertrok de Snellius-excursiekaravaan naar het zuiden. Bezoeken werden gebracht aan België, Luxemburg en Frankrijk.
In Nederland werd er in 1983 op grote schaal gediscussieerd over de te volgen energiepolitiek. Dit in het kader van de zogeheten Brede Maatschappelijke Discussie. Op 20 april kwamen ambtenaren van de B.M.D. naar de afdeling Geodesie, om ook de geodeten bij het inspraakcircus te betrekken. Voordat het zover was echter, had Snellius een aantal lezingen en pauzefilms over het onderwerp gepresenteerd. Op 23 februari hield ir. Zwemmer een lezing over het plan Lievense. Hij ontvouwde het idee om windmolenparken te combineren met een kunstmatig spaarbekken voor de energieopslag. Zowel de ontwikkelingen in de windmolentechnologie, als die in de gedachtenvorming over spaarbekkens kwamen aan de orde. Ir. van der Hulst van de KEMA hield op 10 maart een verhaal over snelle kweekreactoren en benadrukte de door hem geclaimde veiligheid ervan.
Herman Quee, werkzaam bij de Nederlandse Spoorwegen, promoveerde op 5 april op het proefschrift "Quaternion algebra applied to polygon theory in three demensional space". Drie dagen later trouwde onze dynamische kartograaf Menno Jan Kraak in Utrecht met Marijke Beckers.
Twee Snelliusleden, Bertie Cools en Paul de Jonge, organiseerden spontaan een fietstocht door de Limburgse heuvelen, die op 5 mei gehouden werd. Een veertigtal mensen fietste op deze prachtige voorjaarsdag de Mergellandroute. Het hechte peloton, dat in Borgharen gestart was, viel al snel uiteen. Daan Gast be-

stuurde de volgwagen en deelde studentenhaver en appelsap uit na elke zware klim.
Er was een hoop geweld te zien in collegezaal A op 10 mei. Snellius had de heer Bruining bereid gevonden films te draaien en daar zat hij toen de hele avond aan vast. Apocalyps Now en Ben Hur zorgden voor meer dan zes uur filmplezier.
Op 18 mei nam de heer Creusen afscheid in het E-kafee (terwijl voor dat soort gelegenheden de Snelliusbar ook prima plaats biedt).
Vier afstudeerders namen afscheid op 27 mei: Jos Anneveld, Joke van der Beek, Jan Ebbinge en Peter de Wolf. De laatste twee bleven echter op de afdeling als medewerkers. Op de receptie werden de nodige roddels verspreid, ze mochten een aantal flauwe spelletjes doen, en vervolgens hun naamplaatje opschroeven. Niet op het maxipiket, want dat was nog steeds spoorloos verdwenen. Daarom kreeg iedere afstudeerder een eigen piket waarop het naambordje kon komen.
Op 31 mei, op tijd voor het zomerkamp dus, arriveerde de derde lichting Snellius-truien. Deze keer in een verscheidenheid van kleuren en zowel in groot als in klein embleem. Er ontstond een run op de witte en lichtblauwe truien.
Het zomerkamp werd in 1983 nabij Groesbeek gehouden, van 6 tot 24 juni, bij manage de Horst. De stallen boden alleen maar plaats aan de instrumenten. Koken, eten, slapen en drinken moest allemaal in tenten gebeuren. Een heuse circustent werd opgericht als eet/bartent. De drie weken waren gelukkig gezegend met uitzonderlijk mooi weer, zodat de massale kampeerpartij niet al te oncomfortabel was. De zomerkampbar had trouwens behoorlijk concurrentie van de bar van de manege. Zelfs de barcommissie kon je er af en toe aantreffen. Omgekeerd trouwens liet de manegebaas zich de pilsjes van de zomerkampbar ook goed smaken. Een onweersbui tijdens het afbreken besloot het zomerkamp, de zomerkampgangers konden zonverbrand naar huis om van de inspanningen bij te komen.
Het eerstejaarsweekend werd dit jaar in Oostvoorne gehouden, omdat nabije lokaties al door concurrerende studieverenigingen waren volgeboekt. De arme eerstejaars moesten dus eerst 30 kilometer fietsen. Overigens was de nieuwe lichting niet zo groot als het jaar ervoor, een kleine 35 nieuwelingen kwamen studeren. Zes ouderen hielden het studeren voor gezien: Rob Kok, Hans van der Marel, Ad Pluymers, Ted Schut, René Steenhoek en Victor van Well studeerden af op 31 augustus.
Rabin Gangadin verkreeg op 14 september in één klap naambekendheid in het geodetische wereldje. Van zijn hand verschenen twee artikelen, een stukje over Snellius in de Delta en een stukje over het zomerkamp in de Geopinie. Een eigen kijk kon hem in ieder geval niet ontzegd worden. Hier enkele passages uit zijn publikaties.

“De kamer van de geodetische studievereniging Snellius maakt niet bepaald een gezellige indruk. Evenmin maakt het de indruk van een speciale ruimte voor al te zakelijke gesprekken en serieuze bedrijvigheden. Het is een vrij klein, somber hok waar je zo nu en dan een student zult tegenkomen die voor de zoveelste keer in hetzelfde tijdschrift zit te bladeren. Het interieur heeft veel weg van een ordinair Turks arbeiderscafé in een Haagse arbeiderswijk. Direkt bij het betreden van de kamer kijk je tegen de bar aan. Daarachter vind je een hok, waarin pils en andere dranken zijn weggestouwd. Verder zijn er karakterloze postvakjes, die door de eigenaars nooit geleegd worden en een collectie opbergmappen waarin tentamenopgaven vanaf 1970 ter inzage liggen. Aan de muur hangen keurig ingelijst de pasfoto’s van alle geodesiestudenten. Een honkie-tonkie piano en een paar banken completeren het meubilair van de Snelliuskamer”.

“Het zomerkamp 1983 is inmiddels achter de rug. Velen zullen het misschien jammer vinden dat ze niet langer hebben mogen genieten van de pracht die Groesbeek uitstraalt. Het gehele gebied is een panorama: weilanden die doorsneden worden met rechte strepen van sloten, die lichtstralen van de zon weerkaatsen. Laag boven de huisdaken zie je wel eens het extatische bliksemlicht van vogels, die hun manoeuvres met een ongelooflijke vaart, luchtacrobatiek uitvoeren. Hier en daar nemen kale vlakten de plaats in van kreupele bomen terwijl hoog boven je hoofd witte beeldhouwwerken van wolken als aanzwellende begrippen van Simon Vestdijk drijven. Het landschap wordt nog eens doorsneden door een kwiek geoïstisch slingerend spoorlijntje. De wegen klimmen en dalen als een vaardig oosters danseresje tussen de groene velden, doorspikkeld met een geel gewas waarvan ik de naam nooit heb kunnen achterhalen”.

Er werd ook weer gevoetbald in het najaar. De studenten wonnen van het personeel (10–1) op 15 september, de ouderejaars van de eerstejaars (3–0) op 6 oktober. De eerstejaars gaven vervolgens een feest op Virgiel, waar de notoire zuipers aan hun trekken kwamen.
De magistrale (pauze)film “het Gekkenbriefje” werd, over twee pauzes verdeeld, gedraaid op 18 en 19 oktober.
Langzamerhand kwam de verjaardag van Snellius dichterbij en werd het weer tijd het bestuur te verversen. Een nieuwe, zes man sterke, formatie had zich kandidaat gesteld: Geert-Jan van Rooij, Andro Bottse, Paul de Jonge, Bertie Cools, Nyckele Sap en Jos Verheijen. Onder hen twee onderwijscommissarissen Bertie en Nyckele, die respectievelijk het oude- en het nieuwe programma voor hun rekening namen. De voorzitter kondigde in zijn intreerede aan dat het bestuur van plan was het aantal sportieve evenementen uit te breiden. Tijdens de wisselingsreceptie werd weer stelselmatig geprobeerd de nieuwe bestuurders dronken te voeren. Dit

met wisselend succes. Terwijl het ene bestuurslid zijn roes uitsliep op de bank in de Snelliuskamer, veinsde de secretaris broodnuchter zijn dronkenschap (de aangeboden borrels waren in de plantenbak terecht gekomen).
Op 25 november studeerde een zestal studenten af. Berrie Coelman, Tjeu Lemmens, Jos Muris, Ernst Peter Oosterbroek, Jacques Smeets en Bert Smit waren de gelukkigen. 's Avonds kwam tijdens een afstudeerfeest het maxipiket plotseling weer boven water, en verhuisde naar de rechtmatige eigenaar.
De diesexcursie, op 29 november natuurlijk, had twee ver uiteenlopende bestemmingen, de radiosterrewacht van Dwingeloo en de multinational Philips in Eindhoven. De mensen in Dwingeloo kregen onder andere verhalen over Very Long Baseline Interferometry voorgeschoteld, bij Philips kreeg men een verhaal te horen over het verwijderen van ruis uit data gelezen van compact discs en beeldplaten. Om de robuustheid van de foutencorrectie te bewijzen liep men met vieze schoenen over de schijfjes en boorde er gaten in alvorens ze af te draaien, iets wat de gemiddelde gebruiker toch niet zo snel zal doen. De lunch die Philips aanbood was van een overdadige luxe, de boerenkoolmaaltijd naderhand leek erbij vergeleken wel erg rudimentair, maar was niet minder smakelijk.
Op 5 december bracht Sint Nicolaas een bezoek aan de afdeling. Hij werd vergezeld door een aantal zwarte pieten. Tijdens de speeches van de Sint bleek dat hij bijzonder goed op de hoogte was van het gedrag van studenten en personeel in het afgelopen jaar.
Voor het begin van de kerstvakantie werd nog een ledenvergadering ingelast. Er hadden zoveel mensen ingetekend voor de Zwitserlandexcursie dat een aantal moest worden uitgeloot. Een druk bezochte ledenvergadering dus weer. Vernuftelingen bedachten maar liefst tien verschillende lotingsprocedures, zodat eerst stemmingssessies gehouden moesten worden om de te volgen lotingsprocedure te bepalen. Uiteindelijk werd een lotingsprocedure gekozen waarbij ieder een aantal lootjes kreeg gelijk aan het aantal jaren studerend min het aantal keren meegeweest.

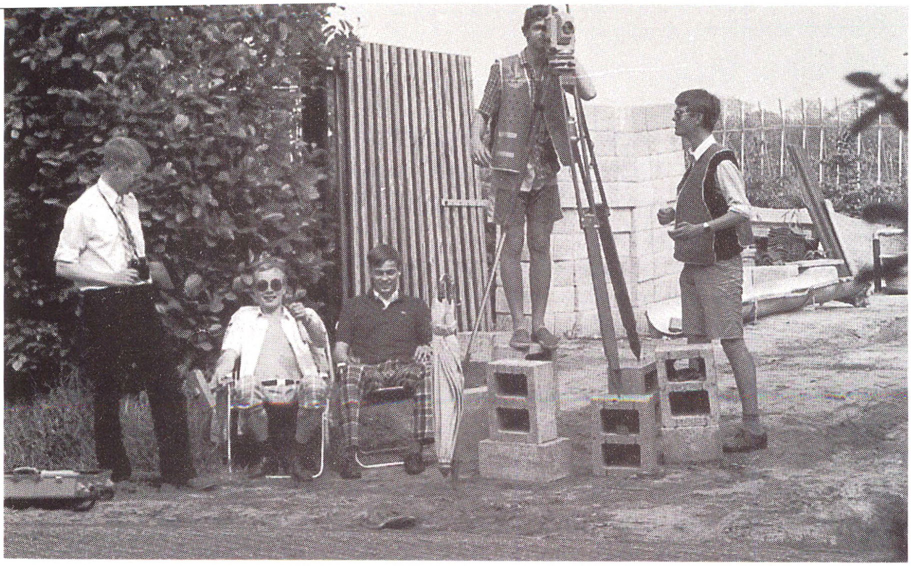
1984

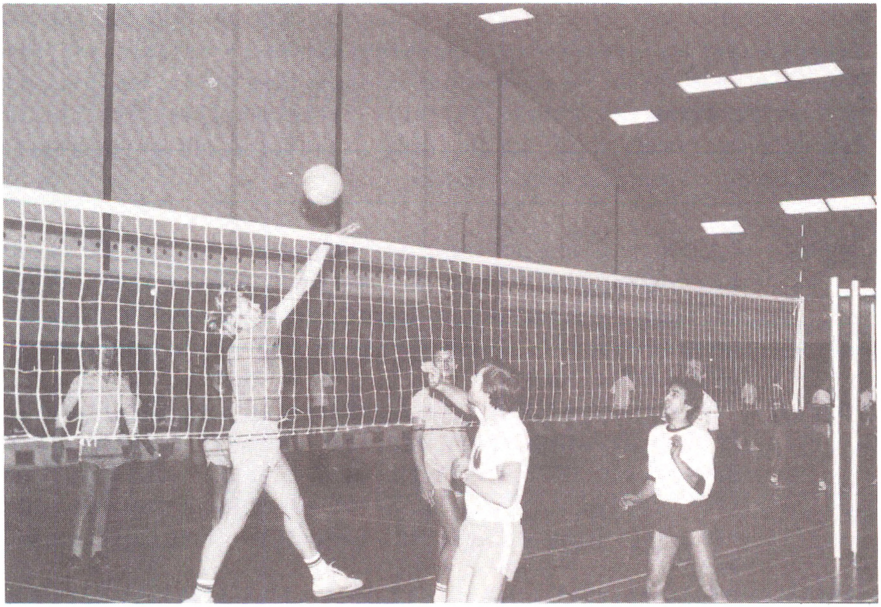
Rond de dies van de T.H.-Delft worden ieder jaar open dagen gehouden. Dit jaar was geodesie aan de beurt, samen met vliegtuigbouw. Twee dagen lang, op 20 en 21 januari, was het een drukte van jewelste op de afdeling. Duizenden mensen maakten kennis met het geodetische vakgebied door middel van demonstraties, films, dia's en posters. Snellius had ook een eigen stand, waar ranja geschonken werd en een prijsvraag uitgedeeld werd.
Begin februari werd de Snellius College Responsiegroep geïntroduceerd. Deze nam de taken van de tentamendatacommissarissen over en stroomlijnde de Snel-

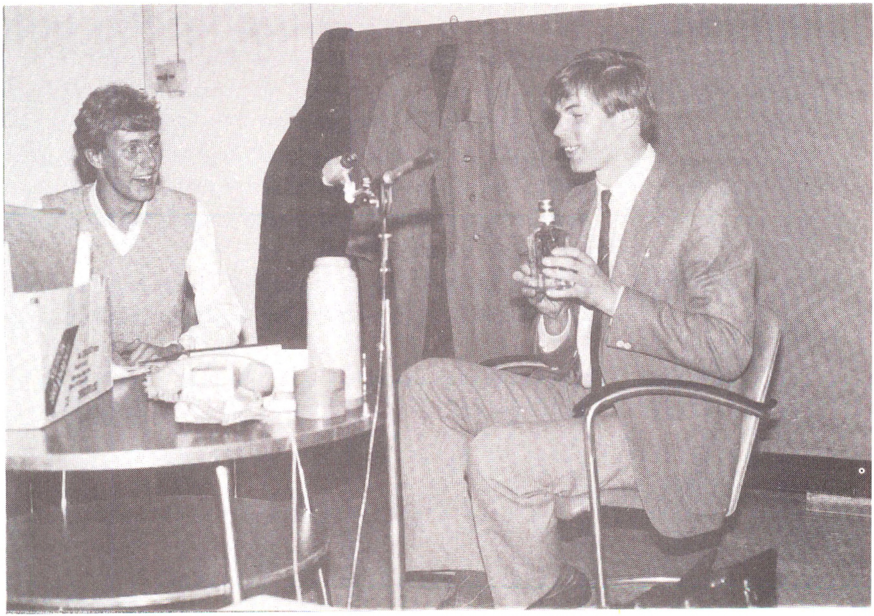
liusactiviteiten op het gebied van de onderwijsevaluatie.
Op 2 februari ging de heer Homan, werkzaam bij het grondbedrijf van Amsterdam en erelid van het Gezelschap, vervroegd met pensioen. Natuurlijk was een zware delegatie van Snellius aanwezig bij zijn afscheid.
Ir. Knol, oprichter en directeur van het ingenieursbureau Passepartout, hield op 9 februari een lezing over het onderwerp geodeet en toekomst. In het bijzonder ging het over zijn ervaringen bij het opzetten van een eigen bedrijfje.
Het volleybaltoernooi vond plaats op 21 februari. Twee dagen erna was er al weer een sportief evenement, de Snelliusloop. Een route van vijf kilometer was uitgezet dwars door de T.H.-wijk. De meeste deelnemers liepen één ronde, enkele fanatiekelingen liepen twee rondes, Diederik van Daalen liep op kop.
Jos Gerner, Michiel Jellema, en Peter Latooij sloten hun studie af op 24 februari. Snellius nam natuurlijk op gepaste wijze afscheid van hen.
Marcus Bakker, oud-kamerlid voor de C.P.N., hield op 15 maart een lezing getiteld "!?". Na het boeiende verhaal was het vraagteken volledig opgehelderd en werd er een punt achter de lezing gezet.
Enige ongenode gasten kwamen op 24 maart de Snelliuskamer bezoeken. Een gedeelte van het meubilair namen ze na hun bezoek mee naar huis. Het bestuur ontdekte de ravage de volgende dag en besloot een veiling te organiseren om er financieel weer wat bovenop te komen.
De buitenlandexcursie voerde in april een aantal geodeten naar Zwitserland. Ze verbleven daar van 8 tot 15 april en werkten een vol maar boeiend programma af.
Op 18 april gaf een aantal medewerkers van de afdeling in lezingen hun kijk op de toekomstige ontwikkelingen in de geodesie.
Alweer een nieuwe sportieve activiteit op 28 april: voor het eerst deed een Snelliusteam mee aan de Batavierenrace. Aan deze estafetteloop van Nijmegen naar Enschede deden 200 ploegen mee met elk 25 deelnemers. Het Snelliusteam eindigde op een verdienstelijke 99ste plaats. 's Avonds werd er op de campus in Twente een kolossaal feest gevierd waarna de koude nacht in zomerkamptenten werd doorgebracht.
Mart Smeets hield op 3 mei een lezing waarin hij vernietigende opmerkingen maakte over het peil van de Nederlandse sportjournalistiek, in het bijzonder van zijn eigen Studio Sport. Enige tijd erna werd hij, vanwege uitlatingen van dezelfde strekking in Vrij Nederland, ontslagen.
Op 17 mei werd het afdelingsfeest gevierd, dit jaar in het teken van een goed doel: Snellius er weer bovenop helpen na de inbraak. Na de exquise maaltijd was er een veiling waarbij veilingmeesters Lopes en van Rooij er in slaagden de meest nutteloze prullen voor grof geld van de hand te doen. Ook de loterij zorgde voor inkomsten. De Delftse formatie de Brass Boppers verzorgde de muzikale omlijsting.

Voor het zomerkamp was er nog één afstudeerdatum, 25 mei. Peter van Anrooij, Ed van Bremen, Hans Duinker, Peter Nibbelke en Jan Willem van der Vegt kregen toen hun bul uitgereikt.
Het zomerkamp werd, relatief dichtbij, in Klein Zundert gehouden, van 4 tot 23 juni. Het was een bijzonder zomerkamp want het was het 25ste van de heer Bruining en het 15de van Daan Gast. Daarom werd er op 14 juni een groot feest gevierd. De van het zomerkamp van Banholt bekende blaaskapel van Helde-Beringe was speciaal ervoor uit Limburg gekomen. Vele andere oude (zomerkamp) bekenden van Bruining en Gast waren ook gekomen om zich in het feestgedruis te storten. Ook de andere zomerkampavonden waren geslaagd. Het meetwerk echter was niet een uitgesproken succes omdat het terrein lastiger was dan voorzien en het weer continu tegenwerkte. Daarom moest er na het zomerkamp nog veelvuldig bijgemeten worden.
Aan het einde van de zomervakantie luidde Snellius met het eerstejaarsweekend het nieuwe collegejaar in. Het werd, vlak bij huis, in boerderij Vlietzigt gehouden. Al meteen bleek dat de eerstejaars het goed met elkaar konden vinden, de meesten gingen 's nachts pas om vijf uur naar bed, wanneer de commissie al lang lag te slapen en de op bezoek gekomen ouderejaars al lang naar huis waren vertrokken.
Op 31 augustus was er weer een grote groep afstudeerders. Mia van den Bogaard, Thea Crommentuyn, Gerhard Goselink, Dick Krijtenburg, Erik van de Meijden en Eric Toebes studeerden af.
In de Aula was op 10 oktober een groot symposium onder de vlag "T.H.-bedrijf: (on)overbrugbare kloof?". Het was georganiseerd door een aantal Delftse studieverenigingen, waaronder Snellius, en het K.I.v.T..
Op 18 oktober kon men weer eens van een bioscoopfilm genieten in het geodesiegebouw: "The Blues Brothers" werd gedraaid. De dag erna toog het bestuur naar het Amsterdamse Grand Hotel Krasnapolsky om daar de viering van het 100-jarig bestaan van de vereniging voor Kadaster en Landmeetkunde bij te wonen.
Toen november langzamerhand naderbij kwam ging het bestuur op zoek naar opvolgers. Een jaar lang enthousiaste inspanning maakte dat de bestuurders een rustperiode wel konden gebruiken. Geert-Jan van Rooij schreef een wervend stukje in Geopinie:
"Wat hebben wij nu zoal te bieden? In de eerste plaats is er het Snelliusbestuur. Half november lopen de taken van het bestuur '83—'84 ten einde en worden er frisse mensen gezocht die het werk van ons willen overnemen. Denk nu niet dat wij niet zo fris meer zijn, wij vinden het jammer dat het jaar ten einde loopt, maar we vinden ook dat we ons voldoende hebben ingespannen voor de belangenbehartiging van de Snelliusleden. Nieuwe mensen, met een andere kijk op de zaken, kunnen het best voor ons overnemen. We zoeken een vijftal mensen dat zich geroepen voelt de bestuurstaken over te nemen.

Ook voor een aantal commissies worden nieuwe kandidaten gezocht. Allereerst de zomerkampcommissie. (. . .). Inlichtingen kunnen naar mijn idee het best worden verstrekt door Harrie "Fidel Castro" Dahlmans of Andro "Dandy Cool" Bottse, twee ex-dictators van het zomerkamp.
Een andere commissie die staat te springen om nieuwe leden is de eerstejaarsweekendcommissie. (. . .). De nieuwbakken eerstejaars hebben nu gezien hoe het moet, of hoe het niet moet, onder leiding van Leonora "Talk Talk" de Ruyter van S., die hopelijk wel wat inlichtingen wil verstrekken".
Een eerstejaarsweekendcommissie was zo gevonden. Ook het vinden van een nieuwe zomerkampcommissie leverde geen problemen op. Integendeel, twee kandidaat-zomerkampcommissies dienden zich aan, zodat er via een stemming een keuze gemaakt moest worden. De vorming van een nieuw bestuur verliep echter niet zo gladjes. De moegewerkte bestuurders bleven lange tijd in onzekerheid omtrent hun opvolging, todat een week voor de wisselingsdatum zeven mensen definitief de knoop doorhakten: Leen Boer, Auke de Haan, Jos Verheijen, Jeroen Smit, Leonard Kollaard, George Vosselman en Rob van Etten werden op 15 november het nieuwe bestuur. Nieuw in het bestuur was de commissaris T.H.-praktijk. Het bestuur zou de taken van de in het slop geraakte commissie T.H.-praktijk overnemen.
Donderdag 22 november bezochten studenten uit Darmstadt de afdeling en sloegen daarbij de Snelliusbar niet over.
Dinsdag 27 november werd de reünie van de Zwitserlandexcursie gehouden. Omdat de excursie ook financiëel een succes was geworden werd tijdens de reünie een maaltijd in Pom Lay aangeboden.
De diesexcursie bood een breed scala van reisbestemmingen. De excursiegangers gingen naar van Grieken Melk, het vliegveld Valkenburg, bierbrouwerij Oranjeboom, PTT-telecommunicatie Hengelo en het ITC in Enschede. De boerenkoolmaaltijd werd in Schoonhoven verorberd. Aan het begin van de maaltijd vielen de glazige oogjes van de brouwerijbezoekers al op. Hun vroege beschonkenheid viel later nogmaals op, toen peperwolken tussen de tafels het zicht belemmerden.
De dag na de diesexcursie studeerden Martin van der Ben, Astrid Elemans, Mees van Middendorp en Ernst (Ejo) Schrama af. Snellius liet hen een autorace door de praktikumzaal uitvoeren en gaf ieder een passend afscheidscadeau.
De heer Bruining, een ieder welbekend, vierde zijn 25 jarig jubileum op de T.H. op 14 december. Zijn 25ste zomerkamp had hij al achter de rug en daar was hij zo in het zonnetje gezet, dat er nu nauwelijks nog iets aan toe te voegen was.
Een ander erelid van Snellius, de heer van der Hoek, nam op 19 december afscheid van de afdeling. Na er 32 jaar gewerkt te hebben vond hij het tijd vervroegd van zijn welverdiende pensioen te gaan genieten. Hij hield in de Aula zijn afscheidsrede getiteld "De blauwe juffrouw". Het geromantiseerde jeugdverhaal ging ver-







gezeld met dia's van het vooroorlogse Rotterdam. Een overvolle zaal luisterde ademloos naar zijn verhaal waarin zijn brede interesses weer eens naar voren kwamen en waarin zijn visie op het studie-adviseursschap verpakt zat. Een aantal sprekers nam vervolgens afscheid en cadeau's werden aangeboden. Tot slot voerden Geert-Jan van Rooij (als van der Hoek) en Leen Boer (als student) een toneelstukje op, waaruit hier enkele passages.

Student — "Alleen zit ik nog met een ander probleem. Ik wist niet dat ik ooit nog eens aan de T.H. zou gaan studeren, dus daar heb ik bij de keuze van mijn vakkenpakket geen rekening mee gehouden. Ik heb nu een pretpakket met Nederlands, Engels, Frans, Biologie, Aardrijkskunde en Economie 1 en 2."

v.d. Hoek — "Oh, maar dat is een uitstekend pakket om geodesie mee te studeren. Je kunt gewoon beginnen en zult dan nog eens wat toelatingsexamens moeten doen. Die zijn wel erg moeilijk en haal je pas na 7 of 8 keer, maar zoveel jaren zul je toch ook wel over de studie doen. En omdat het je toch helemaal niets kan schelen, lijkt me dit geen belemmering."

Student — "Als U zegt dat het kan, dan zal ik het toch maar doen. Ik geloof nu toch dat dit de juiste studie voor mij is. In ieder geval hartelijk bedankt."

Student — "Nou, meneer van der Hoek, op het ogenblik is het helemaal niks. Ik ben namelijk lid geworden van het Studentencorps. Nu waren er laatst wat clubgenootjes op bezoek en die hebben er zo'n zooitje van gemaakt dat ik door mijn hospita op straat ben gezet."

v.d. Hoek — "Aha, het is dus meer de a-sociale geodeet."

Student — "Als U het zo wilt zeggen. Ik heb ook het idee dat ik door mijn jaargenoten op geodesie niet zo wordt geaccepteerd."

v.d. Hoek — "Ik zie het al. Jij hebt zeker nog nooit van Snellius gehoord. Snellius is de studievereniging hier op de afdeling. Zij organiseert erg veel voor haar leden, zowel op onderwijsgebied als in gezelligheidsactiviteiten. Als ik jou was zou ik daar maar eens een kijkje gaan nemen. In deze tijd kun je wel weer een andere kamer krijgen, zodat je weer snel uit de zorgen zult zijn."

Student — "Enorm bedankt, het was goed weer eens even met U gepraat te hebben. Ik heb het idee dat het nu weer moet lukken. Tot ziens."

Student — "Dag mijnheer van der Hoek, ik wilde eens komen praten over mijn studieresultaten. Ik ben inmiddels al een jaartje bezig en het wil maar

niet vlotten. Ik heb wel niet zo hard gewerkt, maar ik had er toch iets meer van verwacht."

v.d. Hoek "Wel, ik kan je gerust stellen, een redelijk aantal studenten staat er na het eerste jaar niet zo best voor. In de loop der jaren wordt de schade wel weer weggewerkt. Een aantal studenten studeert toch nog in korte tijd af. Ik zal er even de lijsten bijpakken. De afdelingsvakken vallen wel mee, alleen recht geeft wat problemen. Daar hebben wel meer studenten moeite mee. Je moet er een keertje goed voor gaan zitten, dan lukt het vast wel. Ik zie nog al wat problemen bij de wiskundevakken."

Student "Ja, een twee voor analyse, maar dat kwam omdat er de vorige dag een feest was. Bij lineaire algebra ben ik na tien minuten maar weg gegaan, dat was niet te maken."

v.d. Hoek "Nou, die docent wil wel eens een lastig tentamen maken, hoewel er natuurlijk ook wel enige kwaliteit verwacht mag worden. In ieder geval zal ik eens met hem gaan bellen, misschien valt er iets te regelen."

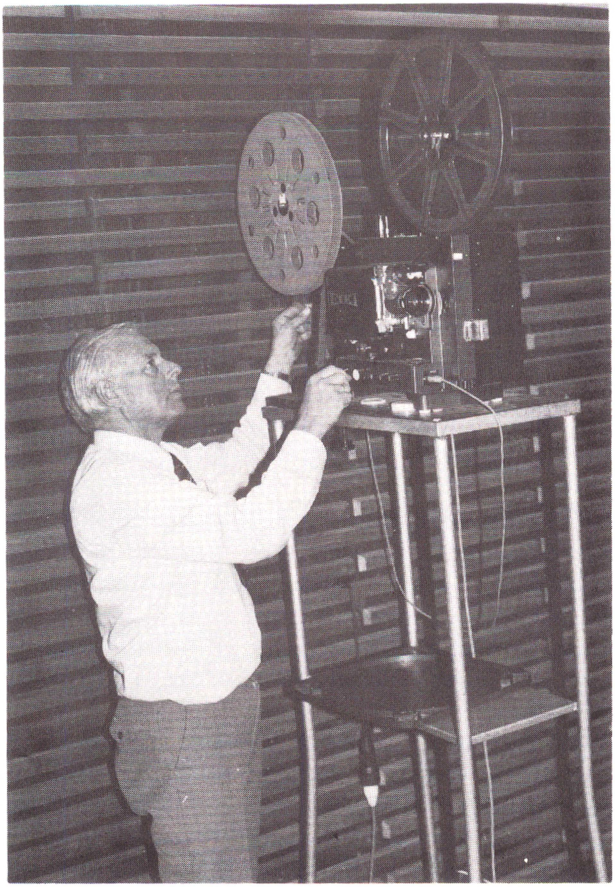
Student "Erg fijn. Ik zou ook graag willen weten hoe het met mijn beurs zit."

v.d. Hoek "Goed, eens even tellen, 35% gehaald. Dan heb je een twee voor analyse, nog eens twee procent erbij. Voor dat vak heb je een vijf, dus dat is wel bijna gehaald, nog eens 5% er bij. Het eerste half jaar ben je nogal ziek geweest, daar krijg je ook wat procenten voor. Dan kom ik aan 61%. Dat lijkt me genoeg voor een beurs. Ik verwacht natuurlijk wel van je dat je de komende periode de nodige vakjes haalt."

Student "Nou, dat zal ik zeker doen. Ik ben weer voor 100% gemotiveerd voor de studie en ik denk dat mijn ouders ook wel heel erg blij zullen zijn met deze voortgang. Ik zal nu ook meekunnen naar de wintersport."

1985

Begin januari lunchte het bestuur van Snellius met het afdelingsbestuur, nadat in december al de ereledenlunch, de N.W.P.-borrel, en koffiedrinken met het Cemsto-personeel geweest waren. Elk jaar probeert het Snelliusbestuur zo de contacten met de mensen die veel voor Snellius doen nog te verbeteren. In een poging geodesie meer bekendheid te geven nodigde het bestuur alle besturen van de andere Delftse studieverenigingen uit voor een bezoek aan de afdeling. De meeste studieverenigingen reageerden positief.
Op 7 februari moest er geloot worden voor de Hongarije excursie. In een ledenvergadering werd de te volgen lotingsprocedure bepaald en werd er meteen geloot. 's Avonds was er een filmavond, waarop "The world according to Garp" ver-



toond werd.
Willem van der Gugten en Paul Noomen studeerden af op 22 februari, een dag na de elfstedentocht die dit jaar voor de verandering wél doorging. De afstudeerders moesten tijdens de afstudeerreceptie met darts nog een puntsbepalingsoefening doen. Diederik van Daalen, Leendert van Dijk en Joop Gravesteijn kwamen toen bij van al dat schaatsen, alle drie hadden ze de monstertocht uitgereden.
Op 27 februari werd de nieuwe archiefruimte in gebruik genomen. Een smalle schacht kwam in de plaats van de commissiekamer op de eerste verdieping, die in een bezuinigingsoperatie was gesneuveld.
Schout bij nacht van Opstal van de Hydrografische Dienst hield op 7 maart een lezing over zeekaarten. Hij schetste de nieuwe ontwikkelingen in de kaartvervaardiging en in het kaartgebruik. Hij sprak op uitnodiging van prof. Rummel en Snellius.
Dinsdagmiddag 12 maart werd er yolleybal gespeeld in de sporthal. Tien teams streden om de Snellius-trofee. Dr. Vincent Icke, werkzaam aan de Rijksuniversiteit Leiden, hield op 20 maart een indrukwekkende lezing getiteld "Kosmologie, de quasar als theodoliet", waarin de metriek van het heelal aan de orde kwam.
De T.H.-Delft organiseerde op 11 april een voorlichtingsmiddag voor 4 en 5 VWO-ers. Dit om ze tijdig het juiste pakket te laten kiezen zodat ze later op de T.H. terecht kunnen (en de T.H. geld opleveren). Snellius bemande de geodesiestand.
De gelukkigen die meemochten met de Hongarije-excursie vertrokken op 13 april. De excursiecommissie was zo slim geweest de heer Husti mee te nemen, zodat er geen taalproblemen konden ontstaan. Op 18 april was er een groots opgezette sollicitatievoorlichting georganiseërd door een aantal studieverenigingen onder aanvoering van Practische Studie. Uiteraard deed Snellius mee.
Tjeu Lemmens, in het verleden zeer actief Snellius-lid, trouwde op 19 april met Ine Beurskens.
Prof. Maris nam op 26 april afscheid van de afdeling. De dag erna werd in het kader van de Batavierenrace 170 kilometer in estafettevorm gelopen tussen Nijmegen en Enschede. Het Snellius-team deed fanatiek mee maar eindigde slechts op de 145ste plaats (van de 240 teams). Velen hielden vanwege het slechte weer het slotfeest voor gezien en vertrokken 's avonds al naar Delft. De achterblijvers vermaakten zich opperbest en keerden de volgende dag naar Delft terug.
Ir. Leegte van de N.A.M. hield op 1 mei een lezing over bodemdalingen in Groningen als gevolg van de aardgaswinning en methoden om die daling te bepalen en te voorspellen. De dag erna voetbalden studenten en personeel tegen elkaar tussen de buien door. De studenten wonnen met gemak.
Het geofeest op 9 mei was geheel italiaans getint en was daarom omgedoopt tot geofesta. Na het italiaans eten en dito speelfilm trad Michelangelo Verso op. Hij

gaf enige onvervalste italiaanse liederen ten gehore met een geluidsniveau dat zijn weerga niet kende. Een volksdansgroepje dat zowel het Amsterdams als het Italiaans perfect beheerste completeerde het geheel.
Frits Brouwer promoveerde op 14 mei op het proefschrift "On the principles assumptions and methods of geodetic Very Long Baseline Interferometry". Nadat hij een uur lang vragen van zijn opponenten beantwoord had werd hem de doctorsgraad verleend.
Snellius nam op 29 mei afscheid van twee actieve leden. Ruud Kathmann en René van Noord studeerden af. In hun ijver voor het welzijn van Snellius vielen zij soms over kleinigheden. Daarom mochten ze tijdens de receptie spijkers op laag water zoeken en vervolgens die spijkers op hun kop slaan.
Het zomerkamp werd in Friesland gehouden, nabij Gorredijk. Met de klanken van het friese volkslied werd het kamp geopend. Tijdens het kamp maakte men kennis met Beerenburg, suikerbrood, oranjekoek, fierljeppen en kaatsen. Het weer zat wat tegen maar de sfeer was opperbest en alle metingen kwamen af!
Ver van het zomerkamp, in Delft, trouwde Bertus Nootebos met Mieke Slijkhuis. Een paar weken later, op 28 juni werd al weer een huwelijk gesloten. Vivian Riksen trouwde toen met Gilles Ampt.

Op maandag 1 juli overleed de heer N.D. Haasbroek in zijn woonplaats Bergen. Enkele leden van het Snelliusbestuur waren aanwezig bij zijn crematie om de laatste eer te bewijzen aan het gewaardeerde erelid.

In Drente trouwde Akkeline van der Veen op 2 juli met Rob van der Velde. Na deze heugelijke gebeurtenis sloeg het noodlot echter weer toen. De heer Gast bleek enige vernauwingen in zijn kransslagader te hebben en moest een zware operatie ondergaan. De operatie verliep voorspoedig en zonder complicaties.
Eerder in het voorjaar waren ook al de heren Bruining en Hauser opgenomen gegeweest in het ziekenhuis. Ook zij kwamen na verloop van tijd gelukkig weer kerngezond terug.

Na de welverdiende zomervakantie begon alweer een nieuw studiejaar. De 28 nieuwe eerstejaars konden elkaar leren kennen tijdens het eerstejaarsweekend in de Antoniushoeve te 's Gravezande. Ze werden daar alvast warm gemaakt voor het snel naderbij komende 9e lustrum van Snellius.

Frits Brouwer maakte van 1985 een jaar vol hoogtepunten. Met zijn promotie nog vers in het geheugen trouwde hij op 29 augustus met Tinie Visser in het Noord Hollandse Heemskerk.

De dag erna verminderde het aantal studenten plotsklaps met tien. De stoet afstudeerders bestond uit Emiel Bontje, Peter van Es, Hans Gårlich, Hans Hermans, Mariëtte van Leeuwen, Leen Murre, Martijn Nanninga, Kees van Prooijen, Gerard Verkuijl en Gert van Willigen.

Nawoord

In het artikel was helaas geen plaats om iedereen te noemen die zijn steentje heeft bijgedragen tot het welslagen van de activiteiten van Snellius in de afgelopen vijf jaar. Daarom wil ik hier, "namens Snellius", die vele mensen bedanken die "wat voor Snellius gedaan hebben". Zij zorgden er immers voor dat Snellius met zijn 45 jaar nog springlevend is en bruist van energie.

"O, land van mist en mest, van vuile koude regen . . . "

De Genestet

EXCURSIE ENGELAND

In 1981 ging de door Snellius georganiseerde buitenland-excursie naar Engeland. Op zondagmorgen 22 maart vertrokken we met 42 studenten, Koos de buschauffeur en onze begeleiders, de heren Alberda en Van Voorden richting Engeland. De overtocht werd niet met een vliegtuig of Hovercraft gemaakt maar met een – naar later bleek – hevig schommelende vissersschuit van Sealink. Voor de één werd de overtocht een reis met veel ziekelijke ervaringen, voor de ander een koude dekreis buiten. Toch kwamen we aan de overkant, alwaar we met de bus richting Londen gingen. Om half negen arriveerden we bij de jeugdherberg, ons verblijf voor de gehele week.

Maandagmorgen vroeg met witte bonen, een gebakken eitje, worstjes en cornflakes in de nog continentale maag, vertrokken we richting Southampton. De eerste excursie vond bij de Ordnance Survey plaats.
Met het vertonen van een film over het wel en wee van de Ordnance Survey, een rondleiding door het gebouw en een afsluitende discussie werd ons duidelijk gemaakt wat de Ordnance Survey allemaal doet.
Aan het eind van de middag gingen we terug richting jeugdherberg, waar de eerste Engelse warme hap werd genuttigd. Daarna was het voor de meesten de tijd om Londen te gaan verkennen.

Dinsdagmorgen gingen we naar de Royal Institution of Chartered Surveys. Na een inleidend woord kregen we een rondleiding door het erg mooi gerestaureerde gebouw. 's Middags gingen we naar London Transport. We kregen een duidelijk verhaal te horen over de ontwikkeling van de metro, de realisatie van het net en de hedendaagse problemen die zich in Londen voordoen. Na afloop stapten we toch maar in de vertrouwde bus richting jeugdherberg.

Nieuw voor de invulling van het excursieprogramma was dat de excursiecommissie ook de culturele kant van ons gastland Engeland wilde belichten. Daarom togen we 's avonds met z'n allen richting London City voor het zien van de welbekende musical "Evita".

Na deze ontdekkingsreis door de verschillende muziekwerelden was het op woensdagmorgen de beurt aan de Engelsen om te vertellen hoe zij de wereld hadden en hebben ontdekt. De Society is in 1830 ontstaan toen toenmalige reizigers elkaar hun reisverhalen vertelden. Heden ten dage is de belangrijkste taak van de Society het geven van advies aan de expedities. Misschien was deze excursie wat minder interessant, het was toch een goede ervaring om zo'n Society, met zijn rijke historie, te mogen bezoeken.
's Middags gingen we naar Cambridge alwaar een ieder lekker kon uitwaaien.

Donderdagmorgen ging het heen en weer, op en neer door de schone dalen en over de heuvels van Zuid-Engeland richting de Royal Greenwich Observatory. Het observatorium is bijzonder fraai gelegen in het typisch Engelse landschap rondom het kasteel Herstmacieux. Ook hier kregen we een uitgebreide rondleiding langs de verschillende gebouwen.
's Avonds kregen we Engelse sex, spanning en sensatie voorgeschoteld bij het zien van de komedie "No sex please, we are Brittish".

Op vrijdag hadden we alweer de laatste excursie. Ditmaal gingen we naar Decca. Decca is een groot bedrijf dat zich met plaatsbepalingssystemen bezighoudt. Na een goede rondleiding kregen we een uitstekende koude lunch aangeboden met heerlijke kippepootjes.

Op zaterdag was er geen excursie gepland. Zo gebeurde het dat sommigen lekker gingen winkelen in Soho, danwel naar de schitterende Kew Gardens gingen. Tevens ging er een groep genieten van de Engelse voetbalwedstrijd Arsenal-Liverpool.
Aan het eind van de middag hobbelden we weer richting Harwich. De zee was nu kalm, de overtocht voorspoedig.

Na weer voet op vaste wal gezet te hebben werd de excursie afgesloten met een Hollands ontbijt. Na de verschillende dankwoordjes en het geven van cadeautjes was ook deze excursie weer ten einde. Zo rond tien uur waren we weer in Delft, het alom bekende en vertrouwde Delft.

Michiel Jellema
Excursiecommissie 1981

VERSLAG VAN DE DUITSLAND-EXCURSIE
(van 14-3-'82 t/m 21-3-'82)

Zondag 14 maart begon een 40-tal studenten onder de bezielende leiding van Prof.Dr.Ing. R. Rummel en Ir. H.M. de Heus aan een achtdaagse excursie naar Zuid-Duitsland. Gedurende deze dagen was de gemiddelde student voortdurend in beweging om toch maar vooral niets te missen van de bezoeken aan de verschillende bedrijven en van het niet te versmaden nachtleven.

Op het programma stond een aantal "bedrijven", te weten:

– IFAG (Institut Für Angewandte Geodäsie) te Frankfurt.
  Het IFAG is een instituut waar men zowel aan onderzoek als ook aan produktie doet. Het IFAG is opgesplitst in vijf afdelingen.
  - onderzoek geodesie
  - onderzoek fotogrammetrie
  - onderzoek kartografie
  - kartografie
  - centrale technisch-wetenschappelijke hulpdienst

– Neue Heimat te Karlsruhe.
  Neue Heimat is een soort bouwondernemingprojectontwikkelaar die zich speciaal richt op stadssanering.

– Zeiss te Oberkochen
  Zeiss is een stichting die zich vooral bezighoudt met de ontwikkeling en de vervaardiging van optische instrumenten. Na het bezoek aan Zeiss te Oberkochen hebben we in Stuttgart het Zeiss Planetarium bezocht.

– Landesamt für Flurbereinigung und Siedlung te Ludwigsburg.
  "Amt" dat de verantwoordelijkheid heeft over ruilverkavelingsprojecten.

– Autobahnamt Baden-Würtemberg.
  Dit "Amt" bemoeit zich met de aanleg en het beheer van wegen in Baden-Würtemberg.

– Getijdenstation van het DGFI te Berchtesgaden.
  Het DGFI kent twee afdelingen:
  - IFAG te Frankfurt (zie hierboven)
  - DGFI te München met een getijdenstation in een zoutmijn te Berchtesgaden.

Voor de meer "cultuurgerichte" student bleef er ondanks al deze bedrijfsbezoeken toch ruim voldoende tijd over om zich te verdiepen in het dag- en/of nachtleven van de verschillende steden die we op onze reis bezochten, zoals bijvoorbeeld Augsburg, Bonn, Worms, Karlsruhe, Stuutgart en München.

Na de slotmaaltijd te Gilze-Rijen eindigde deze excursie zoals gewoonlijk voor het station van Delft, zodat ook deze excursie tot een goed einde kwam.
Voor nadere details omtrent de verschillende bezoeken aan bedrijven en de "avondprogramma's" verwijzen we u gaarne naar ons excursieverslag.

De excursiecommissie 81/82

SNELLIUS EXCURSIE BELGIE, FRANKRIJK, LUXEMBURG maart 1983

Vanaf 27 februari tot en met 5 maart 1983 verlaat, onder de bezielde leiding van chauffeur "Ome Arie", een gezelschap van 43 studenten en twee oppassers (te weten Prof. J. de Munck en de heer B. van Gelder) het veilige Delft om de geodetische wereld en het wilde leven in bovengenoemde landen te verkennen. Hier volgen enige reisimpressies van de laatste excursie waarbij iedereen nog mee mocht . . .

Zondag 27 februari
Onder het genot van Tjolk en Yogo-Yogo (met enge aardbeiensmaak) komt het gezelschap aan in de hoofdstad der Belgen, Brussel, alwaar men na een goede maaltijd in de jeugdherberg het centrum van de stad onveilig gaat maken.

Maandag 28 februari
De volgende morgen wordt de Sterrenwacht te Ukkel bezocht ("Zeer interessante spectraalscheiding van 150 nm per mm"). 's Middags is men vrij en menig student spoedt zich naar het Atomium of Manneke Pis, die echter zwaar tegenvalt. Enige studenten weten te melden dat ze de vorige avond de oppassers hadden betrapt bij een travestietenshow. Als 's avonds bijna alle studenten hetzelfde genoegen willen proeven, blijkt de tent een onschuldig jazzcafé met harde levende muziek. De teleurstelling is op de gezichten te lezen, maar de muziek maakt veel goed.

Dinsdag 1 maart
Op weg naar Parijs wordt de tijd gedood met het volkalken van het logboek (een nouveauté op deze excursie), dit is een schrift waarin de excursiegangers hun verbaal vandalisme kunnen botvieren (voer voor psychologen) en gevoelige gedichtjes kwijt kunnen.
Bij het bezoek aan het Franse kadaster blijkt de Franse taal geen onneembare barrière te zijn, want de meeste studenten kunnen uitstekend stotteren in de taal van Asterix, Voltaire en Hinault.

in het drukke Parijse verkeer laat Arie zien wat hij kan en feilloos levert hij het gezelschap veilig af bij het hotel. De rest van het verblijf in Parijs weet hij nog vaak bewondering af te dwingen met zijn stuurmanskunsten.
Het hotel van de Lichtstad biedt niet veel luxe (kleine 2-persoonsbedjes, zeer knus), maar blijft wel lang open, zodat ook de nacht nuttig besteed kan worden.

Woensdag 2 maart
Het Institute Géographique National verzorgt de volgende excursie met spectaculaire films (landmeten in de Alpen, weer eens wat anders dan het vlakke land) en een goede lunch.
De middag is vrij gelaten voor culturele evenementen, zoals een rondje Louvre en Parijs bij daglicht. 's Avonds ziet menigeen zich gedwongen met "le dernier métro" (die gratis blijkt te zijn) naar het hotel terug te komen na een avondje plezier op de Place Pigalle of Saint-Germain des Près.

Donderdag 3 maart
De ochtend wordt begonnen met een frisse wandeling naar de vereniging van de Franse Géomètres Experts, waar het lijkt of ze net aan het verhuizen zijn.
Het gezelschap wordt te woord gestaan door een fransoos die engels probeert te praten, het klinkt nog erger dan Nederlanders die Frans proberen te spreken.
's Middags mag de meute, in kleine groepjes, zelf aan de Traster (een soort Franse Planicomp) van Matra Optique draaien (ze kunnen er geen genoeg van krijgen). Gelukkig is het mooi weer, zodat de rest van het gezelschap zich niet hoeft te vervelen.
's Avonds wordt de omzet van de Parijse horeca weer eens flink verhoogd.

Vrijdag 4 maart
Vroeg in de ochtend wordt Parijs verlaten, om koers te zetten richting Luxemburg. Onderweg wordt er een ruilverkaveling in uitvoering bezocht in het plaatsje Crouttes. Dat Crouttes in de Champagnestreek ligt, kan het gezelschap proefondervindelijk ontdekken als het wordt meegelokt naar de Cave van een Champagneboer, die voor het gezelschap menige fles aanbreekt (letterlijk en figuurlijk). Champagne op de nuchtere maag schijnt erg goed te zijn voor zijn omzet. Na deze onverwachte alcoholische orgie kan men zich vervolgens te goed doen aan een "bourgondische" maaltijd in een piepklein restaurantje.
Na een culturele en sanitaire stop in Reims komt het gezelschap 's avonds in Luxemburg-stad aan. In het hotel is het bier spotgoedkoop, in vergelijking met Parijs, en de meesten vermaken zich dan ook tot diep in de nacht met het luidkeels bezingen van dit fenomeen, tot ergernis van de cheffin van het hotel.

Zaterdag 5 maart
De laatste ochtend is gereserveerd voor een bezoek aan het Geodynamisch Laboratorium te Walferdange. In dit observatorium, gevestigd in een oude gipsmijn (denk om uw hoofd!), krijgt men te horen dat de aarde behoorlijk beweegt, ook als je niet hebt gedronken. De lunch wordt gebruikt in het centrum van Luxemburg en is wederom zeer overvloedig.
Terug op Nederlandse bodem vindt de slotmaaltijd plaats in Oosterhout, waarbij de overeenkomsten met de lunch opvallend groot zijn.
De verschillende jaargangen geven op originele wijze hun mening over de excursie, gevolgd door een even origineel rondje, en zo komt het gezelschap, zowel naar lichaam als geest goed gevuld, 's avonds weer in Delft aan.

De Frankrijkexcursiecommissie:

Bertie Cools
Cornelis Bos
Paul de Jonge
Luc Amoureus

EXCURSIES BINNEN DE STUDIE

Zoals uit dit boekwerk inmiddels wel duidelijk geworden zal zijn is de studievereniging "Snellius" een driftig organiserend geheel. Ook de jaarlijkse buitenlandexcursie wordt verzorgd door en voor studenten. Belangrijke vragen, die aan de orde komen, zijn het doel van de excursie en de financiering ervan. Op de vragen krijgt u antwoord, lees maar verder.

Naar aanleiding van veel gehoorde klachten over snoepreisjes naar Japan voor (eeuwige) schatrijke studenten, heeft dit artikel de pretentie enig tegengas te geven, voor wat betreft de bovenstaande voor de hand liggende, maar gevaarlijke opmerking. Mocht u zich op grond van bovenstaande kritiek scharen in de rij van excursie-onzin-en-overbodig-achtende mensen, neemt u dan twee aspecten ter overpeinzing aan.

- De hoeveelheid arbeid die verricht moet worden voordat überhaupt begonnen kan worden met iets simpels als het bekijken van de buitenkant van een stuwdam, is enorm. Voor het laten doordringen van een groep van vijftig studenten *in* een stuwdam is de hoeveelheid werk vergelijkbaar met het daadwerkelijke bouwen van zo'n grootformaat badkuip.

- Tijdens de excursie zelf wordt door de studenten een technisch verslag bijgehouden, welke activiteit de nodige moeilijkheden oplevert, al was het alleen al om studenten te vinden, die hiertoe bereid zijn.

Onnodig te zeggen, dat de buitenland-excursie geen snoepreisje is. Maar waar dient zo'n excursie dan wel voor, zult u vragen. Een moeilijke vraag, niet zozeer vanwege de gecompliceerdheid van het probleem, als wel vanwege de vele juiste antwoorden. Dit artikel geeft een overzicht, maar garandeert geen volledigheid.

Drie antwoorden lijken een aardige samenvatting van de mogelijkheden, vindt u niet? Probeer zelf ook zo'n uiteindelijk nut te bedenken, het is niet moeilijk; nogmaals, er zijn er veel.

Eerst echter de vraag: Waarom nu juist naar het buitenland.
Dit kan zijn om kennis te maken met andere opleidingsmethodieken voor dezelfde problemen in een iets gewijzigde context. Een ander gehoord argument is, dat van de uitbreiding van de werkgelegenheid voor de student. Bovendien speelt veel ingenieurswerk zich af op internationaal niveau. Te denken valt daarbij aan exploratie- en planningswerkzaamheden.

Het dichts bij de studie staande belang is dat van de richting-keuze. In de geodesie kent men weer zekere specialismen. Tijdens de excursie maakt de student kennis met de praktische toepassing van de studie, en het kan dan ook voorkomen, dat bij een tweede- of derdejaarsstudent de oren beginnen te klapperen, het haar uiteen gaat staan, en de ogen gaan rollen, terwijl hij denkt: "Wow!" (dit is een gebruikelijke term onder studenten). "Zo'n advies had ik nou ook willen geven" of "Aan dit project zou ik graag meedoen".
Hij doet dan in het verloop van de studie verwoede pogingen in de betrokken richting af te studeren. Kortom, de excursie kan helpen bij het bepalen van de afstudeer-richting.

Op iets grotere afstand staat de praktijk. Zoals gezegd, de student maakt kennis met de praktijk, en dit is, wanneer men zelf later ook aan dit beroepsleven deelneemt, van grote betekenis. De student krijgt niet alleen een beeld van de relatie tussen theorie en praktijk, maar krijgt ook een beeld van de (on)mogelijkheden van de beroepspraktijk. Een voorbeeld kan zijn, een prachtige wiskundige theorie die helaas geen praktische toepassing heeft, omdat men zelfs met gebruikmaking van het modernste rekentuig en de knapste programmatuur de hoeveelheid rekenwerk niet aankan. Een excursie geeft een beeld van de beroepspraktijk.

Als derde en laatste excursie-nut is het leggen van contacten van belang. Zoals gebruikelijk bij een excursie-onderdeel, krijgt men, in een zaaltje, een brok toepassingsgerichte theorie toegediend, waarna een praktijkwerker aanschouwd kan worden. Na afloop, of tijdens de lunch vinden dan zeer belangrijke contacten plaats tussen student en practicus. Wanneer een student een aardig praktijk-onderdeel ziet, kan hij proberen reeds in een vroeg stadium door te dringen in de praktijk, om later gemakkelijker aan het werk te komen. Andersom kan het ook. Wanneer een practicus bijzondere interesse heeft in een tak van de studie, kan hij trachten één of meer studenten in een vroeg stadium in de voor hem gewenste richting te bewegen. Voor de student kan dit resulteren in een goede baan, en het bedrijfsleven wordt geholpen door beter opgeleide aankomende werknemers. Kortom, een wederzijds gevecht om hoger op de maatschappelijke ladder te klimmen.
Met deze drie argumenten kunt u het waarschijnlijk wel eens zijn. Nu uw volgende vraag, die over de financiering. In deze zee van financiële regelingen is als goed te volgen grote lijn een duidelijke vaargeul te ontdekken. Men kan echter in de problemen komen, wanneer men zich een grondiger beeld wil verschaffen van financiële maritieme levensvormen als S.R.F, bedrijven, sponsors en studenten. Dit artikel houdt zich ver van problemen. Hier volgt een korte bewegwijzering van de aanwezige vaargeul.

De middelen moeten door de studievereniging zelf bij elkaar gebracht worden. Een bron van gelden is het S.R.F., het Studie Reis Fonds. Dit is een fonds van de TH en het bedrijfsleven. De VSSD (Vereniging voor Studie- en Studenten belangen in Delft) beheert de gelden. Mits de studenten zorg dragen dat het bedrijfsleven in 30 procent van een jaarlijks vast te stellen budget voorziet, stort de TH de overige 70 procent. Dit is een zeer belangrijke inkomstenbron, die, tot een per studievereniging wisselend maximum, de helft van de gemaakte kosten vergoedt. Helaas is, door de economische recessie, het enthousiasme waarmee geld in deze pot gestort wordt, aanmerkelijk afgenomen.

Hierom wordt door veel studieverenigingen rechtstreeks een beroep op het bedrijfsleven gedaan, middelen te storten, voor een bepaald bedrag garant te staan, of anderszins in de kosten van de buitenlandse reis bij te dragen. Hiermee snijdt men zich, op langere termijn, in de vingers, omdat veel bedrijven nu eenmaal niet tweemaal voor hetzelfde doel geven, nl. één keer aan het SRF en de tweede maal rechtstreeks. Bovendien is de bijdrage, die op de tweede wijze wordt verkregen, relatief veel kleiner dan die via het SRF. Ook wordt het bedrag voor deze externe financiering verrekend met het SRF-bedrag. In grote trekken geldt hetzelfde voor specifieke, doelgerichte subsidies van bijvoorbeeld het ministerie van Onder-

wijs en Wetenschappen, de overige TH-fondsen en steungelden van derden.

Al met al is het op deze wijze verkregen bedrag meestal niet toereikend om het totale excursie-bedrag te dekken, dat per geval variëert, maar meestal schommelt rond de f. 25.000,– (1984). Hier wordt een beroep gedaan op de eigen middelen van de student, die als derde en laatste bron tevens van grote invloed is op de aantallen studenten, die deelnemen aan een buitenlandse reis.

Nog even stilstaand bij het tot nu toe geschrevene kan gesteld worden dat, ondanks het grote belang van een excursie, veelal nog niet voldoende middelen bijeengebracht kunnen worden, zonder een al te groot beroep te doen op de toch al krappen eigen financiën van de studenten. Tot slot van dit betoog volgt een globale beschrijving van de werkwijze van de "Snellius" Zwitserland excursie commissie '83/'84.

Allereerst het "samenvloeien" van de leden van de commissie. Twee ouderejaars maakten tijdens de stuurgroep, een soort stuurorgaan van de studievereniging, bekend dat zij plannen hadden een excursie te organiseren en dat zij hierbij hulp nodig hadden. Een tweede-jaarsstudent, die men pas wijs gemaakt had, dat naast de studie ook nevenactiviteiten ontplooid moesten worden, gaf zich op als belangstellende en na enig zoeken werd een andere bereidwillige gevonden. Tot slot kwam een enthousiaste eerstejaars om de hoek kijken en er werd meteen besloten, dat het reisdoel Zwitserland zou worden. Er werden brieven naar autobusverhuur-ondernemingen gestuurd, naar contactpersonen in Zwitserland en de bussen werden gecontroleerd en geïnspecteerd. Toen globaal het gehele programma bepaald was, met bezoeken aan de diverse bedrijven en overnachtingen in Jeugdherbergen, werden de deelnemerslijsten opgehangen. Deze bleken al snel overtekend, en een selectie-procedure werd door de commissie bekend gemaakt; alle mensen die reeds vier of meer keren waren mee geweest, werden geschrapt. Dit deed in de gehele afdeling protesten oplaaien. Er werd, om aan elk gevoel, behalve dat van de commissie, tegemoet te komen, een vergadering belegd, waarop men besloot een gewogen loting toe te passen. Intussen hadden de betrokken personen zich echter reeds vrijwillig teruggetrokken, zodat de vergadering niet echt meer nodig was. Hierna werd een tweetal begeleiders, uit de wetenschappelijke staf, gezocht en gevonden, zodat de excursie, na reservering van touringcar en Jeugdherbergen, een aanvang kon nemen.

Er werden bezoeken gebracht aan o.a. de instrumentenfabriek Kern te Aarau, Swissair Prob und Vermessen te Zürich, en de Eidg. Landes-topographie te Bern. 's Avonds was de tijd vrij te besteden, wat voor velen een kroegbezoek betekende.

Al met al een veelzijdig en informatief programma.

Na het lezen van het bovenstaande mocht aan uw lippen misschien de opmerking ontsnappen: "Nou, die hebben het ook eenvoudig gehad". Een waarschuwing is dan op z'n plaats: ruzie tijdens overleg, afzeggingen twee weken voor aanvangsdatum en ziekte tijdens de reis zijn vrij onschuldige rampen, die men meemaakt tijdens het gehele organisatie-proces. De bedankjes achteraf en de opgedane ervaring maken het geheel toch weer tot een onderneming die de moeite waard was.

H.E. de Zwijger
J.P. Leenhouts
(exc. cie '83/'84)

EXCURSIE HONGARIJE

Begin 1984 kwamen wij (Jan Fischer, Martin van Gelderen, Peter Joosten, Radboud Koop en Richard Witmer) op het idee een excursie naar het Oostblok te organiseren. Na enige onderzoek werd de USSR naar de categorie overmoedige plannen verwezen en werd Hongarije het meest geschikt geacht.

Bij onze voorbereidingen werden we goed geholpen door de heer Husti en het Hongaars verkeersbureau te Brussel.

De reis zou negen dagen gaan duren. De route liep via Regensburg en Wenen naar Budapest en via Neurenberg weer naar Delft, een afstand van ongeveer 3500 km. Als begeleiders waren de heren van Schilfgaarde en Hustie bereid gevonden.

Op de dag van vertrek, zaterdag 13 april 1985, vertrokken we om kwart over zeven met een volle bus, voorzien van koffiezetapparaat, koelkast, toilet en zeer ervaren chauffeur richting Duitsland. Na de nodige pauzes kwamen we om half zeven aan bij de Jeugdherberg in Regensburg. Hier wachtte ons de eerste tegenslag, want deze gelegenheid bleek al om 11 uur te sluiten zodat er niet veel tijd was om als goed geodeet het beste bier van de stad op te zoeken.

De dag erna vertrokken we, nadat iedereen met de weinig beschikbare middelen zijn eigen lunchpakket had samengesteld, naar Wenen. Bij aankomst in de jeugdherberg bleek de administratie verre van geweldig te zijn, waardoor er te weinig slaapplaatsen waren. Door een soepele houding van de commissie werd dit echter ook opgelost.

Onze zeer ervaren chauffeur verzorgde een rondrit door Wenen, waarbij een verkeerd geparkeerde auto enigszins beschadigd werd. Nadat onder andere het Prater was bezocht, werd iedereen in het centrum gedropt, wáar men zich wel wist te vermaken.

Maandagmorgen vertrokken we eindelijk richting hoofdbestemming. Na uiteraard het oponthoud aan de grens kwamen we om 11.00 uur aan in het grensplaatsje Sopron. Na de eerste Hongaarse lunch (in de kantine van een textielfabriek) bezochten we het geodetisch/geofysisch instituut waar we een interessante rondleiding kregen. Vooral de ruimte voor het testen van instrumenten met de opgestelde gyrotheodoliet trok de aandacht.
Hierna bezochten we het in een rots gevestigde geodynamisch observatorium/spookhuis. Na een spectaculair bustochtje werd nog een torentje voor astronomische waarnemingen bezocht.
Om een uur of vijf vertrokken we naar Gyor, alwaar we onze gids "Tante Annie" ontmoetten en tevens van een typisch Hongaarse maaltijd (inclusief de Palinka) konden genieten.
's Avonds vertrokken we naar Budapest, waar we afgezet werden in het groepshotel Cittadella, gelegen op het hoogste punt van Budapest.

De volgende morgen bracht de bus ons naar het planningsinstituut. De taak van dit instituut bleek veelomvattend, zoals het plannen na agrarisch en stedelijk grondgebruik en monumentenzorg.
Vervolgens bezochten we gemeenschappelijk het vissersbastion, waarna men de rest van de middag vrij te besteden had.

Woensdag 17 april stond een bezoek aan het kadaster op het programma. Dit instituut was gevestigd in een statig gebouw in het centrum van de stad. Met behulp van videoschermen (met een soort Hongaars teletext/viditel) en een tolk werden ons de principes van het hongaarse kadaster uitgelegd.
Na de lunch werd iedereen weer bij de bus verwacht, die ons naar het 60 km verder gelegen plaatsje Penc bracht, alwaar een geodetisch observatorium, een soort Kootwijk, werd bezocht. Ons werden de verschillende waarnemingsinstrumenten getoond, waarna we onze namen bij konden plaatsen in het gastenboek vol illustere voorgangers.
Na dit bezoek vertrokken we weer naar Budapest, om in de heuvels van Buda een goulashparty mee te maken. Bij aankomst bleek dat we in een ietwat toeristisch ingesteld partycentrum werden gestopt, te zamen met zo'n vierhonderd toeristen uit Rusland, Bulgarije, Duitsland, Zweden, enz. Tijdens de maaltijd werden we onderhouden door een soort Hongaars/Duitse Rudi Carell die de folklore aan el-

kaar praatte en wat idiote spelletjes deed.

De dag daarop moesten we het zonder luxe bus doen omdat de chauffeur van z'n verplichte rustdag ging genieten. Lopend bezochten we de Universiteit van Budapest, waar we een rondleiding kregen door de afdelingen fotogrammetrie en landmeetkunde. Ook werden wat ervaringen uitgewisseld in een collegezaal met Hongaarse studenten. Na de lunch in de spotgoedkope mensa gingen we per stadsbus naar het B.G.T.V., een bedrijf met activiteiten vergelijkbaar met R.W.S.

Vrijdag gingen we naar de metro. We werden in een kantoorgebouw ontvangen, waar ons het huidige metronet en de geplande uitbreidingen werden getoond. Daarna bezochten we per bus het eindpunt van een nieuwe lijn waar ons een ritje met de metro werd aangeboden. Vervolgens bezochten we een bouwput.

De volgende dag moest iedereen wegens het vroeggeplande vertrek snel het bed verlaten. Na afscheid van de gids te hebben genomen gingen we op weg naar Neurenberg, waar we om 21.00 uur in een schitterende jeugdherberg aankwamen. Tot één uur hadden we de tijd om de gezellige stad te bekijken.

Zondag reden we naar Eindhoven, waar de slotmaaltijd werd genuttigd, onderbroken door traditionele praatjes, waarbij ook het Snelliusbestuur acte de presence gaf.
Om half twaalf eindigde deze geslaagde excursie op het Centraal Station van Delft.

E.C. '85

"Heel Delft is zelf een graf"

Te Delft . . . Gij kent toch Delft? Dit stadje is schoon gelegen,
Vlak aan de spoorweg, tot mijn grote vreugde en zegen.
  Een stadjen oud van Faam! en thans beroemd nog door
  Haar Academie en haar Boter. Naar ik hoor,
Is de eerste nog maar lang zo goed niet als de tweede,
Maar die is ook volmaakt! 'k Laat de andere liefst met vrede.

Gelijk als Pisa heeft ook Delft haar scheve toren,
Die, al voor eeuwen her, de ruste placht te storen,
  In 't klooster aan zijn voet, te sombre winternacht,
  Maar sinds door geen orkaan nog werd ten val gebracht
En pal staat, scheef maar pal, en, naar wij vast vertrouwen,
In Delft het langer dan wij allen uit zal houën.

O Grijze stenen Reus! wat zaagt ge al, dat ik garen
Gezien had, met u mee, in lang vervlogen jaren,
  Toen, rijk en machtig nog, uw oude prinsenstad
  De klene hofstoet van die Willem hield bevat,
Die pal stond óók al gij te midden van de orkanen,
En Neerlands schittrende Eeuw het purpren spoor moest banen!

Delft praalt thans met zijn Graf . . . en boze tongen fluisteren:
Heel Delft is zelf een Graf. Gij moet er niet naar luistren
  't Is laster. 'k Weet veeleer in 't lieve vaderland
Geen stedeke zo aandoenlijk-intressant.

P.A. de Genestet, 1861

VARIA

Uit *Elseviers Magazine* dd. 20 juli 1985. Betreft opvolging W. Kok als voorzitter van de FNV.

Pont is al van 1967 af in dienst van de vakbeweging. Daarvoor was hij ambtenaar bij het kadaster, een verzameling bezadigde kreukvrije heren, waar Pont zich ongetwijfeld goed thuis moet hebben gevoeld.

Reactie van prof. Witt op uitnodiging voor ereledenlunch:
Mijn gezondheid laat mij niet toe nog dergelijke uitspattingen te plegen.

Van Daalen tijdens college Math. Geodesie G2:
"Voortplantingswetten, dat is gewoon een kwestie van het slangetje naar binnen brengen . . . "

Aardoom tijdens college satelliet geodesie G3:
"Ik zal even de zon wat hoger zetten . . . "

De heer Bruining loopt de collegezaal binnen met spons en emmer.
De heer de Haan kijkt spijtig naar al z'n mooie aantekeningen op het bord, resultaat van twee uur arbeid. "Tja", zegt Bruining, "ik ben de doodgraver van de wetenschap".

Gehoord in Duitsland:
Er ist Geodät, und sie trinkt auch.
Er ist Geodät, und sie kennt auch keine Grenzen.

Prof. Hopfer uit Polen, tijdens college grondeconomie, begrijpt nog weinig van de Delftse situatie, nodigt hij de dames van het gezelschap uit om een duurzame relatie aan te gaan met een van de vele eenzame Poolse landbouwers; zouden de heren soms ook impliciet uitgenodigd zijn?!

J.M.A. Biesheuvel in z'n bundel "de weg naar het licht":
"Ik ging op onderzoek uit, stond in een droge sloot die nogal smal was en geheel dichtgegroeid met hoog gras. Ik liep een eindje het weiland in en luisterde aan een hoge paal waar een rood hoedje van blik op zat. Volgens mij worden die palen gebruikt door de mannen van de Luchtkarteringsdienst: ze zoeken op de foto's die palen op en plakken de foto's daar aan elkaar zodat je een mooi overzicht vanuit de lucht krijgt, zonder overlapping of open stukken."
Het principe van de fotogrammetrie is dus al latent aanwezig.

v.d. Hoek: "Ja, ik heb Edelaar ook nog gezien met z'n afgeleiden . . . eh . . . ik bedoel z'n kinderen."

Juf TH voorlichtingsdienst: ". . . en hier heb ik een heel pak Vademec*o* voor jullie".

Gehoord in de kantine:
– We nemen weer 'n geodeet als minister-president.
– Zonde!
– Hoezo?
– 'n Geodeet kan veel meer.

De heer K. Wakker (vliegtuigbouw) tijdens college: Definitie van de asteroïdengordel: Puin, stoftroep en andere rotzooi.

Freudiaanse verspreking.
Kooimans: De bedoeling van dit college is dat men de angst voor vectoren en index notatie zo vroeg mogelijk krijgt.

De Munck: Omega is dat systeem waarmee je met een nauwkeurigheid van niks de hele wereld bedekt.

Van Lamsweerde over topologie: "Hebben jullie wel eens van Barbapappa gehoord? Dat is nou een topologisch beest".

De Haan tijdens college: "Administratieve ruilverkaveling is eigenlijk een typisch geodetische manier van landinrichting, maar het wordt niet gebruikt omdat ook normaal ontwikkelde mensen het moeten begrijpen."

Enige versprekingen van een professor in de fotogrammetrie:
- achterwaartse insnelling
- vliegpan

Idem: "Ik hoop dat dit een vraag is op uw antwoord".

De Haan tijdens college over schriftelijke vastlegging van mondelinge pacht: "Wat een boer niet kent, dat eet hij niet alleen niet, maar hij vraagt het ook niet aan."

"Geodeten doen alles met grote zekerheid; behalve een riem doen ze ook graag bretels om." (Alberda tijdens diploma-uitreiking).

Lopes bij ontmoeting met Sinterklaas: "Iedere overeenkomst met bestaande personen berust op louter toeval, mag ik aannemen?"

Gehoord in kantine:
Ambtelijke bestuurskunde!! Dat is op onze afdeling toch niet nodig. We hebben toch immers al traagheidsnavigatie!

Van Oorschot : Eén van de geneugten in het leven: dingetjes samen doen. Of hebben jullie dat al ontdekt?

DELFT

Voor D.C.

Het parelgrijze met de zachte tinnen,
Getekend tegen een teer leien lucht,
Langzame grachten en de enkle vlug
Geschetste lijnen van een kleine brug –
Zelfs bij dit in een glorieloze wolk
Regen en nevels weggedoezeld volk,
Dit uitgestreken laagland zonder vlucht,
Is er iets hemels in het hooggewelfd
Toren- en wolkenspel boven oud Delft,
En tinten om voor altijd te beminnen.

Anthonie Donker

Schets van een verantwoorde besluitvormingsprocedure

voorontwerp voorlopig inventariserend preadvies verkenningsvoorbereiding
ontwerp voorlopig inventariserend preadvies verkenningsvoorbereiding
voorlopig inventariserend preadvies verkenning
inventariserende preadviesverkenning
inventariserend preadvies
preadviesvoorontwerp
preadviesontwerp
preadvies
advies
besluit
evaluatie

De Haan

"Een goede theorie is het practieste wat er is"

Meetsystemen 2e jaar: ". . . de afgelopen dertig jaar is de aarde weinig veranderd, hier en daar een kaveltje veranderd, af en toe een overstrominkje en misschien hier of daar een eilandje weg of erbij . . ."

". . . en dat duurt oneindig maal oneindig lang, dat betekent dat ik er toch wel vrij lang mee bezig ben . . ."

". . . en als je dan ook nog de fase meet, wat je natuurlijk niet doet, dan weet je *alles*"

Baarda: "Hoe Bakker het doet is me een raadsel, maar het *moet* hetzelfde zijn als mijn theorie."

Student E.P.O. in 1983 vlak nadat hij ontslag heeft genomen bij de Stichting VI: ". . . wat ik van Bogaerts vind? . . . let op, volgens mij wordt Bogaerts binnen twee of drie jaar ontmaskerd . . . "

Van Daalen:
– deze resultaten zijn voldoende goed genoeg – wat wil je vragen?
– ik wil niets vragen.
– goed, ga je gang.

International Flat Earth Research Society

known as

FLAT EARTH SOCIETY

AIM: TO CAREFULLY OBSERVE, THINK FREELY REDISCOVER FORGOTTEN FACTS AND OPPOSE THEORETICAL DOGMATIC ASSUMPTIONS. TO HELP ESTABLISH THE UNITED STATES...OF THE WORLD ON THIS FLAT EARTH. REPLACE THE SCIENCE RELIGION ...WITH SANITY.

Charles K. Johnson, President
Marjory Waugh Johnson, Sec.
Telephone: (805) ~~946-1~~595
P. O. Box 2533, Lancaster, CA
93539

R.P.E. Van Rossem
Lustrumbook-Committe
Delft Technical University
Dept of Geodesy
Thysseweg 11
2629 JA Delft
The Neterlands

May 20, 1985

Ddar Mr von Rossem,

Sorry to be so long in answering, have beem swaamped and your letter buried, anyway:

I wonder that Dutchmen would want to put something True in your Geodesy Book! In fact I cant believe it. Perhaps desire to present some of our facts in some strange way to defame us? After all your school is devoted to propgating the Gease ball Religion! I note even some of your schools still use the grease ball name for your so called schools xxxxxxLiesm or place of Lies!

I find Dutch in USA to be by nature patholigical Liars...so cant believe anything a Dutchman says....so what to do?

If I had written assurence that a short article by me would be included...NOT re done and added to defame us, and written oath to send me copy of the book. I might consider what you say. Would include drawings decribing the simple way we know and anyone can know earth is flat.

Mr Rossem....you could be and no doubt are a Decent Human, indicated by your intrest and desire to incoude some Truth in the book of fables you mention. Underssand I (even tho am part Dutch) I nowdays understand why the old expression "The Lost Dutchman"...I see from at least Spinosa...xxxxxxxdeparted into total INSANITY so an Insane People. To claim to reject God and God by Nature's Laws and AT SAME TIME ACCEPT THE INSANE DELUSION OF LUNITICS GREASY SPOON DOPE FIENDS...that contrary to all LAWS OF NATURE, accept the faith that earth is a spinning ball...surely is the sign of a LOST PEOPLE....!In other words Dutchman have rejected objective xxxxxxx reality, pthe plain demenstrated facts of nature to LIVE BY FAITH IN DELUSIONS THAT EXIST ONLY IN THE MIND. such as the mind of the idiot Spinosa...Grease ball world! I note as do all "evangelicals" have the Mark of the Greasy Spoon's, the Grease ball right on your letterh ead!

YOU in person, may be a Human but your school is a xxxxprogramming center for animals. For in this New Age of the ANIMAL FARM...Humans*keepers live on the real world...the "animals" live on the balls inthe head..only place ball world exists.

Our aim and result is to help semi animals--come up JOIN THE HUMAN RACE....fisrt step is to Know first LAW of NATURE earth is flat.

Before you get mad at this letter...THINK...how lucky you and rest is that SOMEBODY speaks up on things...puts it on the line..not HIDE as most people are depperty afraid to confe s the truth on ANYTHING...somebody must do it, so it is me.

Let me know.....

Sincerely

C.K. Johnson

GEMEENTEPOLITIE

DELFT

De commissaris van gemeentepolitie, ingevolge opdracht van de burgemeester van Delft, beschikkende op het verzoek van: G.M. Hogenhout, Spoorsingel 8, Delft

Om vergunning tot het op 16 op 17 december 1982

in de inrichting gevestigd in xxxxxk gebouw Geologie, TH, Thijsseweg te Delft houden van een besloten bijeenkomst met muziek en dansen (bestuurswisseling).

Gelet op de bepalingen der algemene politie verordening voor Delft; drank en horecawet en de drank- en horecaverordening;

Heeft besloten: aan de houder/beheerder van die inrichting

A. toe te staan, dat deze voor bezoekers geopend is in de nacht van 16 op 17 decembe 1982tot 03.00 uur

B. toe te staan dat in deze inrichting op 16 december 1982 van 20.30 uur tot 17 december 1982 02.45 uur

muziek ten gehore wordt gebracht en zangvoordrachten worden gehouden, alsmede vertoningen worden gegeven;

C. toe te staan dat in deze inrichting, gedurende de tijd onder B genoemd, gelegenheid gegeven wordt tot dansen;

een en ander onder de aan ommezijde vermelde voorwaarden en bijgevoegde brandveiligheidsvoorwaarden.

Delft, 26 november 1982.

GEMEENTE POLITIE DELFT

DELFT 01515

LEGES

DE COMMISSARIS VAN GEMEENTEPOLITIE,
namens deze
de hoofdinspecteur,

R.F. Toonen.

Model 162

STUDEREN EN HET STUDENT ZIJN TIJDENS DE OORLOG EN IN DE EERSTE JAREN DAARNA

Ir. G. Homan

Wanneer ik mij opmaak om een artikel te schrijven voor dit Lustrumboek, dan is de eerste vraag: "Waarover zal ik het hebben?" De gedachten daarover starten in de weken vóór mei 1985, waarin wij het feit herdenken dat wij veertig jaar geleden werden bevrijd. Het leek mij zinvol in dit artikel daarop aan te sluiten en te beschrijven hoe een student, die in september 1940 zijn studie begon, de oorlogsjaren doorkwam en hoe de studie in september 1945 opnieuw moest worden opgepakt.

Hoewel voor elke student natuurlijk een ander verhaal geldt, meen ik toch dat onderdelen van mijn verhaal in grote trekken ook van toepassing zijn op mijn collega-studenten van destijds.

In september 1940 kwam ik dan als 17-jarige in Delft aan. Het kamers zoeken was geen probleem. Eén advertentie was voldoende om de volgende dag een keuze te kunnen maken. Het werd een volledig gemeubileerde zit- en slaapkamer aan de straatzijde van de O.D. Met volledig pension – de maaltijden geserveerd op je kamer – bedroeg de huur per maand rond fl. 50,–. Een maandgeld van fl. 100,– was dan fors en slechts voor enkelen weggelegd.

Eén van de eerste colleges was het college Landmeten van Prof. Schermerhorn,

waar de eerstejaars geodesie-studenten (toen nog landmeetkundige studenten genoemd) en de tweedejaars civielen bijeen waren.
Een zaal vol in de oude houten Jaffa-gebouwen. Schermerhorn begon met de vraag wie van deze massa geodesie gingen studeren. Er gingen zo'n 25 à 30 handen omhoog. Schermerhorn reageerde daarop met de woorden: "Ik zal u binnenkort op het Geodesiegebouw wel vertellen hoeveel er dat teveel zijn."
Later begreep ik dat aankomst van 5 à 10 geodesiestudenten normaal was. Het grotere aantal van 1940 werd veroorzaakt doordat een aantal opleidingen niet meer kon worden gevolgd, zoals bijvoorbeeld de officiersopleiding aan de K.M.A. en die aan de K.I.M. in Den Helder (adelborsten).

Ruim twee maanden was er sprake van een normale studie, tot op vrijdag 22 november 1940 het ontslag van de Joodse hoogleraren bekend werd. Op dit grove onrecht moest worden gereageerd: op de daarop volgende maandag en dinsdag werd door de 3000 studenten van de T.H. spontaan gestaakt. De bezetter besloot daarop op woensdag de T.H. als strafmaatregel te sluiten. Een zelfde lot trof de Universiteit van Leiden.

Zonder dat ook maar een enkele concessie aan de bezetter was gedaan, werd in april 1941 door de Rijkscommissaris aan de Rector bericht dat de T.H. weer kon worden geopend. Het is niet geheel duidelijk waarom Leiden gesloten bleef en wel tot het eind van de oorlog. Hadden de Duitsers wellicht meer belang bij het afstuderen van ingenieurs? Na Pasen werden de colleges aan de T.H. hervat.

In november 1941 verbood de bezetter aan Joden het lidmaatschap van o.m. gezelligheidsverenigingen en studieverenigingen. In het gehele land hebben deze verenigingen binnen enkele weken zichzelf opgeheven. Hoewel minder spectaculair dan de staking een jaar geleden was deze daad zeker niet van minder betekenis. De bezettende macht ging niet tot actie over; de houding der studenten was te algemeen om grijpbaar te zijn.

Na Pasen 1941 werden de colleges aan de T.H. dus hervat. Dit duurde tot eind 1942. Er dreigde in die laatste maanden een deportatie van een derde van de studenten naar Duitsland. Toen duidelijk werd dat daarop met een nieuwe staking zou worden gereageerd, werd door de Secretaris-Generaal van het Departement van Opvoeding, Wetenschap en Cultuurbescherming (!) Prof. van Dam verklaard dat de tewerkstellingsplannen definitief van de baan waren. De Kerstvakantie ging vervroegd in.

De moeilijkheden in de laatste maanden van 1942 – ook de steeds dreigende

razzia's – deden velen besluiten het in Delft maar voor gezien te houden. Zelf pakte ik al mijn studiemateriaal in mijn hutkoffer en zond dit naar mijn ouderlijk huis in Twente, in de hoop daar nog iets nuttigs mee te kunnen doen.

Eind januari 1943 bereikten mij de berichten uit Delft dat zo langzamerhand iedereen daar weer terugkeerde; alles leek heel rustig. Ik besloot dan ook eveneens terug te gaan. De hutkoffer werd weer volgepakt en per van Gend & Loos verzonden. Maandag 1 februari arriveerde ik in Delft, maar kon de eerste dagen nog geen colleges volgen, omdat mijn boeken en collegedictaten nog niet waren gearriveerd. Dat laatste geschiedde op vrijdag 5 februari, zodat ik zaterdagmorgen 6 februari mijn eerste colleges weer kon volgen. Dat was van 9 tot 11 uur op Technische Physica bij Prof. van Heel. Het eerste uur verliep normaal, maar tijdens het tweede uur drong de Grüne Polizei de collegezaal binnen en gebood alle aanwezigen de gang op te gaan en daar met het gezicht tegen de muur te gaan staan, de handen omhoog. Achtereenvolgens werden toen steeds enkele studenten weer de collegezaal in gebracht. Ik denk dat ik daar al ruim een uur had gestaan toen een nieuw groepje werd afgeteld om naar de collegezaal te worden gebracht. Mijn collega die naast mij stond was daarvan de laatste; ik verwachtte daarna als eerste aan de beurt te zijn. Er heerste een volstrekte onzekerheid over wat er met onze vrienden in de collegezaal gebeurde. Weer geruime tijd later brulde men ons in de gang toe dat wij het gebouw moesten verlaten en naar huis konden gaan.
Buiten gekomen stond daar een aantal overvalwagens waarin onze collega's waren opgesloten om te worden afgevoerd. Gedurende enkele minuten was het nog mogelijk enkele woorden te wisselen. Toen reden de wagens weg, ons vertwijfeld en in woede achterlatend. Ik zie geen kans te beschrijven wat er op zo'n moment in je omgaat.

Samen met 25 studenten uit Technische Physica werden in Delft totaal 215 man uit diverse gebouwen bijeengehaald en naar het concentratiekamp Vught gebracht. Direct 's middags al kwamen wij met een paar geodesie-studenten bij elkaar om af te spreken op welke wijze de ouders omtrent het gebeurde zouden worden geïnformeerd. Wij verdeelden de adressen en gingen het land in om de ouders persoonlijk op de hoogte te stellen.

Duidelijk was dat deze razzia *) voor velen voor de rest van de oorlog het definitieve einde van de studie betekende. Het was dus weer pakken geblazen en ver-

*) De razzia van 6 februari was een repressaille-maatregel voor het neerschieten op vrijdagavond 5 februari van Generaal Seyffardt, de gemachtigde van Mussert en in de jaren dertig chef van de – Nederlandse! – generale staf.

trekken. Uit berichten uit Vught bleek inmiddels dat men daar een redelijke behandeling genoot en een zekere mate van handelingsvrijheid had. Dit deed mij, terug in Twente, besluiten een actie op touw te zetten om een groot aantal boeken van particulieren in te zamelen en deze naar Vught te zenden. Een bevriende relatie was zo vriendelijk daarvoor enkele kisten te timmeren, die ik gevuld met boeken aan mijn collega en vriend Boer zond. Tevens schreef ik een brief aan de Kampcommandant met een lijst van de verzonden boeken.
Waarschijnlijk had dit laatste tot gevolg dat de kisten ongeopend bij de "post" werden uitgereikt aan Boer.

Inmiddels begonnen begin maart geruchten de ronde te doen over een loyaliteitsverklaring. Onder de studenten was wijd verspreid het gevoel aanwezig, dat je een zodanige verklaring niet kon tekenen: het zou een capitulatie aan de Duitsers betekenen. Op 12 maart 1943 kwam de officiële publikatie omtrent de loyaliteitsverklaring (zie bijlage 1). In die dagen werden ook alle studenten vrijgelaten, die in Vught gevangen werden gehouden, met uitzondering van de Delftse. Eind maart zond de Senaat van de T.H. een toch wel zwakke brief aan Van Dam met het verzoek de eis om de loyaliteitsverklaring te ondertekenen te laten vallen en met de mededeling dat er geen colleges zouden worden gegeven, voordat alle studenten uit Vught zouden zijn ontslagen. Op 1 april werden nu ook de Delftse studenten vrijgelaten.

Toen in de afgelopen weken gebleken was, dat een belangrijk deel van de studenten niet zou tekenen, trachtte Van Dam hen alsnog over de streep te halen door op 6 april in een radiotoespraak de garantie te geven dat een ieder, die vóór 11 april zou tekenen, normaal verder zou kunnen studeren. Nu volgen de gebeurtenissen elkaar snel op. Op 7 april de volgende verklaring van de Minister van Onderwijs vanuit Londen, over Radio Oranje: "Het vaderland en de regering eisen, dat ook de President-Curatoren en Rectoren van de universiteiten zich onthouden van iedere medewerking wat betreft het verkrijgen der verklaringen."
Desondanks adviseert de Senaat der T.H. de volgende dag, 8 april, met slechts 10 stemmen tegen, tot tekenen!

Veel studenten waren in hun universiteitssteden aangekomen om zich op de hoogte te stellen van wat wel en wat niet gedaan moest worden. Overal kwamen ze in groepen bijeen om te discussiëren over de voor- en nadelen van het tekenen. Een redelijk grote groep was principieel tegen het tekenen, een andere, kleinere groep had tegen het tekenen geen bezwaar en zou dat dan ook doen. Hun motief was ofwel lijfsbehoud, dan wel de wens om de studie zo snel mogelijk te voltooien. Een grote middenmoot werd gevormd door studenten die nog niet tot een

definitieve beslissing waren gekomen.

De geodesiestudenten hadden in die dagen veel contact met Prof. Tienstra, die als vaderlijk figuur veel invloed had op de meningsvorming van zijn studenten. Hij behoorde tot die mensen, die nog geen vast omlijnd advies konden geven. Het bleef afwegen van de voors en de tegens, hetgeen bleek uit de vele gesprekken bij hem thuis. Op een gegeven moment, ik denk dat het 7 april was, werden wij op het geodesiegebouw uitgenodigd, waar wij door Tienstra werden toegesproken en die op dat moment adviseerde – conform het advies van de Senaat – toch maar te gaan tekenen. Sommige studenten voelden zich opgelucht, maar niemand was blij. Op 9 april werden wij opnieuw verzocht naar het geodesiegebouw te komen, waar een ernstige Tienstra ons indrukwekkend toesprak: "Het is mij volstrekt duidelijk, dat zij die niet tekenen een onzekere toekomst tegemoet gaan. Maar het is mij evenzeer duidelijk dat het tekenen geen rustige studie garandeert; daarvoor is er in de afgelopen periode te veel gebeurd. Het lijkt mij dan ook het beste om niet te tekenen."

Wat hem van gedachten heeft doen veranderen is niet helemaal duidelijk. Het is niet onwaarschijnlijk dat de aanwezigheid van Schermerhorn – die toestemming had gekregen om St. Michielsgestel*) enkele dagen te verlaten – in zijn woning (onderdeel van het geodesiegebouw) daar een rol bij heeft gespeeld.

Voor een goed begrip van de situatie is het van belang te weten dat niemand stond te popelen om te tekenen. De studenten voelden heel goed aan – anders dan de Senaat – dat het niet gedaan moest worden, maar men aarzelde omdat men de consequenties van zo'n beslissing niet kon overzien.

Na het nieuwe advies van Tienstra ging een grote meerderheid van de aanwezigen dan ook met grote opluchting de deur uit. Zondagavond 11 april bleek dat van de 3000 Delftse studenten er rond 750 de loyaliteitsverklaring hadden getekend (25%). Voor de Gem. Universiteit van Amsterdam lag het percentage beneden de 20, terwijl voor Utrecht, Groningen, Rotterdam en Wageningen dit beneden de 10 lag. De Vrije Universiteit en de Universiteit van Nijmegen hadden geen gelegenheid tot tekenen gegeven! Het algemeen parool luidde nu: ga terug naar uw huis, mijdt uw studieadres en zoek een onderduikadres.

Ik herinner nog mijn thuiskomst. De eerste vraag, die mijn ouders mij stelden

*) In St. Michielsgestel was in de jaren 1942 tot 1944 een groot aantal intellectuelen als gijzelaar geinterneerd.

was: "Wat heb je gedaan?"
"Nou, niet getekend."
De reactie was: "Goddank."
Ze zouden zich geschaamd hebben als ik wel had getekend!

Hierna volgden enkele weken van betrekkelijke rust, een stilte voor de storm. Op 4 mei legde de Sicherheitspolizei beslag op het kaartsysteem van ingeschrevenen aan de T.H. en op de lijst van tekenaars, welke zich in het hoofdgebouw bevond. Binnen 24 uur, derhalve op 5 mei, beschikte de SS-generaal Rauter, dat alle niet-tekenaars zich op 6 mei in Ommen moesten melden om doorgezonden te worden naar Duitsland om te worden ingezet in het arbeidsproces. Er was slechts één dag bedenktijk en de ouders werden met zware sancties bedreigd.
Resultaat was dat ongeveer 850 Delftse studenten (bijna 30%) zich in Ommen meldden. Voor geheel Nederland waren dat in totaal 3800 studenten.

Mijn besluit stond al bij voorbaat vast. Ik had éénmaal A gezegd, ik zou nu ook B zeggen, hoewel ik op dat moment nog geen onderduikadres had. Samen met twee plaatsgenoten (studerend respectievelijk in Wageningen en Groningen) kon ik voorlopig terecht in een zomerhuisje van één der ouders in de omgeving van Deventer. Van daaruit werden wij na anderhalve maand via de O.D. (de illegale Orde Dienst) naar een meer definitieve bestemming gezonden. De student uit Groningen en ik moesten ons melden op een adres in Doetinchem, een sigarenwinkel. Daar kwam een boer uit de omgeving met ons praten. Hij had twee adressen, eveneens boeren, bij elk waarvan hij één van ons kon plaatsen. Dat gesprek was nodig om hem een keus te laten maken wie naar welk adres zou moeten. Alles werd gedaan om brokken te vermijden.

Ik had een fantastisch pleeggezin, maar daar zal ik niet verder over uitweiden. Ik bleef daar tot de zomer van 1944. Toen werd het in de Achterhoek voor de onderduikers steeds onrustiger; regelmatig dreigden razzia's en overvallen op boerderijen. Ik besloot die risico's te ontlopen en maar weer naar huis te gaan. Op de dag na mijn vertrek werd de boerderij 's nachts door de Grüne Polizei omsingeld en doorzocht . . . Zonder geluk vaart niemand wel.

Even terug naar de situatie in Delft. Zoals reeds gemeld tekenden er van de 3000 studenten rond 750 en waren 850 naar Duitsland afgevoerd. De overige 1400 waren dus ondergedoken.

Van de tekenaars waren er velen die voelden dat verder studeren ongepast en onsportief was. Ongeveer 2/3 van de tekenaars wenste echter wel te profiteren van

de hun geboden mogelijkheid in de tijd dat hun collega's ondergedoken zaten, dan wel in Duitsland tewerkgesteld waren. Er werden zelfs tentamens en examens afgelegd. Tegelijk kon je constateren dat de docenten volop de gelegenheid boden tot studie en het afleggen van examens. De meeste hoogleraren waren nog niet tot het inzicht gekomen, dat het geven van Hoger Onderwijs onder de gegeven omstandigheden onwaardig was.

De docenten van de afdeling Geodesie besloten, in overeenstemming toch ook met het laatst gegeven advies van Tienstra, dat geen lessen meer zouden worden gegeven en kwamen met de tekenaars overeen, dat zij praktisch tewerk gesteld zouden worden bij diverse bureaux van het kadaster in Nederland. Tot het afleggen van tentamens en examens werden de tekenaars wel in de gelegenheid gesteld.

Bij het begin van de nieuwe cursus in september 1943 werden ruim 6000 studenten ingeschreven; de overgrote meerderheid van de "getekenden" had dus nogmaals getekend.

Thuis teruggekeerd van mijn onderduikadres moest eerst een aantal documenten worden verkregen om het min of meer mogelijk te maken om op de openbare weg te verschijnen. Mijn persoonsbewijs werd zodanig vervalst, dat ik drie jaar ouder was geworden en inmiddels was afgestudeerd.
Het toeval wilde dat de Rijksdriehoeksmeting in die zomer van 1944 werkzaam was in Twente, onder de leiding van Bruins. Dit bracht mij op de gedachte op papier een tewerkstelling bij deze dienst proberen te krijgen. Via Bruins (nu Prof. Bruins) kreeg ik van het toenmalige hoofd van die Dienst, de heer Meertens, een aanstellingsbrief. Daaraan werd weer gekoppeld een valse verklaring, voorzien van vele duitse stempels, dat ik voor dat werk dringend over een rijwiel moest beschikken. De rest van de oorlog heb ik mij dan ook steeds per fiets op de weg begeven. Regelmatig was ik bij de ploeg van de Rijksdriehoeksmeting, die dan hier, dan daar in Twente werkzaam was. Op de stellingen op de torens werd gemeten met Wanschaft, met een rand van 21 cm. Een instrument van een zodanige omvang dat instrument en kijker afzonderlijk in twee kisten moesten worden opgeborgen.

De werkzaamheden van de Rijksdriehoekmeting gingen door tot de zgn. Dolle Dinsdag, de naam voor 5 september 1944, toen Radio Oranje meldde dat de Britse troepen Breda hadden bevrijd. Geruchten ontstonden dat de geallieerden inmiddels de grote rivieren waren overgestoken; de N.S.B.-ers in paniek, terwijl de rest van Nederland zich opmaakte om de bevrijders te ontvangen. Helaas bleef het bij geruchten. Die Dolle Dinsdag trachtte iedereen thuis te komen. Zo vertrok

de ploeg van de Rijksdriehoeksmeting overhaast naar Delft om niet weer terug te keren. Enkele weken later heb ik het instrumentarium met een bakfiets uit Almelo gehaald en het thuis zorgvuldig bewaard. Op heldere winteravonden werd ermee naar de maan en de planeten gekeken.

Het spreekt vanzelf dat er meerdere ondergedoken studenten waren in mijn omgeving. Er waren regelmatig contacten onderling, die soms aanleiding gaven tot zeer vertrouwelijke contacten. Zo werd ik in het najaar van 1944 gevraagd behulpzaam te zijn bij het stencillen van het illegale Parool. Na enige tijd werd het raadzamer geacht van stenciladres te veranderen en werd mijn ouderlijk huis die winter de plaats waar het Parool werd vermenigvuldigd. Er waren niet meer dan vier mensen die dit adres kenden. De man die mij de kant en klare stencils bracht, de twee die assisteerden en de vrouw die de gehele oplage van huis haalde.
Degene die de opmaak van het blad verzorgde kende mij niet en ik hem niet. Evenmin kende één van de vele distributeurs mij of mijn adres. Zo was de grootst mogelijke veiligheid verzekerd.

In die periode vierde ik mijn verjaardag op de dag dat er weer gewerkt moest worden. Het was tevens de verjaardag van prinses Beatrix, die toen 7 jaar werd. Toen de vier zich in de werkkamer = huiskamer hadden verzameld werd mij een cadeau aangeboden, één van de mooiste van mijn leven: een fles slaolie voorzien van een grote oranje strik. Alleen de ouderen weten wat een fles slaolie in januari 1945 betekende, maar ik verwacht dat iedereen begrijpt wat op zo'n moment een oranje strik inhoudt.

Ik schreef zojuist dat het werken in de huiskamer plaats vond; dit gebeurde omdat dat de enige plaats was waar nog gestookt kon worden en met een stencilmachine met koude inkt kun je niet werken.

Weer een maand later werd mij gevraagd als vertegenwoordiger van het Parool naar Deventer te gaan. Door de arrestatie van de man daar was daar een leemte ontstaan. Na een kort familie-beraad werd besloten dat ik aan het verzoek gevolg zou geven. Ik ging daar in Deventer weer op kamers wonen. De tijd is te kort geweest om mij van die periode veel te herinneren. Eind maart moest ik voor de zaak naar Leeuwarden, vanzelfsprekend alles op de fiets. Goede Vrijdag, begin april, weer zuidwaarts. Bij mijn vertrek uit Twente had ik mijn ouders beloofd met Pasen nog even langs te zullen komen. Die vrijdag bereikte ik Ommen, waar mij een vertrouwd adres was opgegeven om de nacht door te brengen. Dat was bij een boer op de hooizolder. Voor de volgende dag had ik nog maar enkele uren fietsen voor de boeg. Rond zes uur 's ochtends toog ik weer op mijn fiets.

Maar al spoedig bleek mij dat ik mij bevond in een stroom van vluchtende, duitse militairen. Binnen de kortste keren moest ik mijn fiets afstaan; onder die omstandigheden hadden mijn "officiële" papieren geen enkele waarde. De rest van de weg moest ik toen wel lopende afleggen. Die dag kon ik niet verder komen dan Hengelo, dat nog bezet was. Mijn bestemming Enschede was toen al bevrijd. Eén dag heb ik in Hengelo tevergeefs op de bevrijding gewacht; daarna ben ik maar naar huis gewandeld, waar ik de eerste geallieerden zag rijden en lopen. Een echte bevrijding heb ik dus zelf niet meegemaakt.

Na een zeer korte rustperiode terug naar Deventer waar ik constateerde dat de drukkerij van Kluwer door het Parool in gebruik was genomen. Daar heb ik nog enkele weken op de directiekamer gezeten, maar bescheidenheid gebiedt mij te zeggen dat het uitgeven van een krant geen zaak is voor leken.

Dus terug naar Enschede om me voor te bereiden op een terugkeer naar Delft. Alom heerste een volstrekte onzekerheid omtrent de situaties aan de universiteiten en hogescholen. Wij waren dan ook blij in een advertentie te lezen dat een aantal studenten, in Zutphen dacht ik, informatie zou verschaffen over die situatie. Een bezoek aan die bijeenkomst leverde ons de gewenste informatie, alsmede aan de enkele Twentse gasten het verzoek om daar zelf een soortgelijke informatie op poten te zetten. Samen met een collega-student uit Amsterdam en Wageningen hebben wij die taak op ons genomen. De volgende weken bezochten wij verschillende universiteiten en hogescholen om de laatste gegevens te verzamelen. Wij concludeerden toen ook dat het jammer zou zijn de verkregen informatie alleen voor Twente te gebruiken en besloten in één week die informatie te verstrekken in Oost- en Noordnederland. Vergaderzalen werden besproken in Hengelo, Zwolle, Heerenveen, Hoogezand en Emmen en advertenties geplaatst om kennis te geven van deze bijeenkomsten. Overal volle zalen: het verlangen naar meer informatie over de studiemogelijkheden in september was duidelijk aanwezig. Ook werd daar verteld wat vermoedelijk de gevolgen zouden zijn voor degenen die de loyaliteitsverklaring hadden getekend en al of niet hadden doorgestudeerd.

In augustus 1945 komt dan de "Beoordelingsbeschikking Studenten" af van de Ministers van Onderwijs en Landbouw, alsmede richtlijnen met betrekking tot de uitsluitingstermijnen (zie bijlage 2).

Een ieder die zich na de oorlog als student wilde laten inschrijven diende een formulier (zie bijlage 3) te tekenen, waarin verklaard werd dat hij nimmer lid van NSB of aanverwante organisaties was geweest, nimmer de loyaliteitsverklaring had getekend en niet in Duitsland had gewerkt. Het afleggen van een onjuiste

verklaring werd gestraft met een uitsluiting voor het volgen van hoger onderwijs voor het leven.

Studenten die deze verklaring niet konden tekenen, moesten een verzoek tot inschrijving richten aan de Rector Magnificus. Op grond van eerder genoemde Beoordelingsbeschikking Studenten werd in iedere universiteitsstad een zogenaamde Zuiveringscommissie benoemd, bestaande uit een afgestudeerde als voorzitter en twee hoogleraren en twee studenten als leden. Het secretariaat werd gevoerd door één van die studenten. Alle verzoeken om inschrijving werden in handen gesteld van de Zuiveringscommissie, die de verzoekers uitnodigde voor een gesprek. Afhankelijk van de zwaarte van het geval werd de student aan de hand van de door de minister verstrekte richtlijnen uitgesloten van het volgen van hoger onderwijs van nul tot maximaal dertig maanden. Voorts waren alle examens en tentamens, die na het tekenen van de loyaliteitsverklaring waren afgelegd, ongeldig verklaard. Deze sancties werden genomen om het profijt dat de student van het tekenen had genoten, weg te nemen.

Al spoedig na het installeren van de Zuiveringscommissie in Delft werd ik, eerst als plaatsvervangend lid benoemd en later als lid-secretaris. Het was duidelijk dat deze werkzaamheden een zee van tijd zouden vergen en ik heb de benoeming dan ook niet aanvaard zonder advies van de docenten van onze afdeling. Deze kwamen zonder enige bedenking tot de conclusie dat je een verzoek als dit niet goed kon weigeren. De studie-onderbreking in de oorlog werd hierdoor nog eens verlengd met rond anderhalf jaar. Bij mijn verdere studie heb ik overigens alle medewerking gekregen van de docenten.

Velen zullen zich nu afvragen of deze werkzaamheden in de Zuiveringscommissie het waard zijn geweest om daar anderhalf jaar studie aan op te offeren. Je kunt dat moeilijk rationeel benaderen. De vraag om medewerking komt op je af; het werk moet gebeuren en je ziet het toch als een eervol verzoek. Eerlijk, ik heb er nooit één dag spijt van gehad. De mensenkennis die ik in die periode denk te hebben opgedaan, is mij in mijn verdere loopbaan goed van pas gekomen.

Het was mij een genoegen deze "geschiedenis" 40 jaar na de bevrijding nog eens de revue te laten passeren.

Bussum, juni 1985

BESLUIT

van den Secretaris-Generaal van het Departement van Opvoeding, Wetenschap en Kultuurbescherming ter beveiliging van de orde aan universiteiten en hoogescholen.

Artikel 2.

Ieder studiejaar, voor de eerste maal één maand na het in werking treden van dit besluit, worden slechts diegenen, die schriftelijk de volgende verklaring hebben afgelegd, toegelaten tot de studie of tot de voortzetting der studie aan alle universiteiten en hoogescholen of tot de examens aan deze inrichtingen of tot daarmede gelijkstaande examens, voor zoover aan de overige hiertoe noodzakelijke voorwaarden is voldaan:

> "De ondergeteekende . . . . ,
> geboren . . . . te . . . . ,
> wonende te . . . . ,
> verklaart hiermede plechtig, dat hij de in het bezette Nederlandsche gebied geldende wetten, verordeningen en andere beschikkingen naar eer en geweten zal nakomen en zich zal onthouden van iedere tegen het Duitsch Rijk, de Duitsche Weermacht of de Nederlandsche autoriteiten gerichte handeling, zoomede van handelingen en gedragingen, welke de openbare orde aan de inrichtingen van hooger onderwijs, gezien de vigeerende omstandigheden, in gevaar brengen."

MINISTERIEELE BESCHIKKINGEN, ENZ.

DEPARTEMENT VAN ONDERWIJS, KUNSTEN EN WETENSCHAPPEN

Beoordeelingsbeschikking Studenten 1945, No. 1

26 Augustus 1945.
Afd. H.O.
N°. 1347 I.

De Ministers van Onderwijs, Kunsten en Wetenschappen en van Landbouw, Visscherij en Voedselvoorziening;

Gelet op het bepaalde bij artikelen 11 en 12 van het Herstelbesluit Instellingen van hooger onderwijs 1945;

Hebben goedgevonden te bepalen:

Artikel 1.

Studenten, die in eenig studiejaar de verklaring, omschreven in artikel 2 van het besluit van den Secretaris-Generaal van het Departement van Opvoeding, Wetenschap en Kultuurbescherming van 10 Maart 1943 (*Verordeningenblad* 1943, n°. 28) hebben onderteekend, worden niet toegelaten

a. tot het bijwonen van het onderwijs aan een openbare instelling van hooger onderwijs;

b. tot het afleggen van een tentamen of van eenig van Rijkswege ingesteld examen, dat geheel of ten deele door het volgen van onderwijs aan een instelling van hooger onderwijs is voorbereid, daaronder begrepen het artsexamen, het apothekersexamen, het veeartsenijkundig examen of eenig tandheelkundig examen;

c. tot de promotie

dan nadat de rector magnificus, gelet op de in het volgende artikel bedoelde commissie, welke, zoo noodig, den belanghebbende oproept en hoort, en met inachtneming van de ten deze door de Ministers van Onderwijs, Kunsten en Wetenschappen en van Voedselvoorziening, Landbouw en Visscherij te geven richtlijnen, heeft verklaard, dat daartegen bij hem geen bezwaar bestaat.

Artikel 2.

Aan elke universiteit of hoogeschool wordt door den Minister.

bijlage 3

Verklaring voor mannelijke studenten

Ondergeteekende, ...
(naam en adres in blokletters invullen)

....

in de wetenschap voor goed te zullen zijn uitgesloten van het volgen van lessen of het afleggen van examens aan eenige openbare instelling van hooger onderwijs, wanneer hij onderstaande verklaring zou onderteekenen, terwijl hij wist of redelijkerwijze moest vermoeden, dat zij in strijd met de waarheid zou zijn en dat hij zich in dat geval tevens zou blootstellen aan een strafvervolging wegens valschheid in geschrifte, verklaart:

1. Dat hij ná 10 Mei 1940 geen lid of begunstiger is geworden of gebleven van eenige nationaal-socialistische, fascistische of landsverraderlijke organisatie of vereeniging;
2. Dat hij niet ná 10 Mei 1940 heeft gepubliceerd of getracht te publiceeren in een nationaal-socialistisch of fascistisch dagblad, periodiek of boekwerk, noch in eenig in Duitschland verschenen dagblad, periodiek of boekwerk, of in een dagblad, periodiek of boekwerk, waarvan hij redelijkerwijze kon vermoeden, dat het werd uitgegeven, verspreid of gesubsidieerd door een nationaal-socialistische, fascistische of landsverraderlijke organisatie of vereeniging, tenzij om te polemiseeren tegen vijandelijke of anti-democratische denkbeelden of instellingen;
3. Dat hij niet ná 10 Mei 1940 lezingen of voordrachten heeft gehouden voor vijandelijk publiek of voor eenige nationaal-socialistische, fascistische of landsverraderlijke organisatie;
4. Dat hij niet, tenzij ten gevolge van vrijheidsberooving, in den arbeidsdienst is gegaan;
5. Dat hij nimmer de door Prof. dr. J. van Dam geëischte loyaliteitsverklaring heeft geteekend, noch ná 10 April 1943 de ambtenaarsverklaring voor zoover deze hem de voortzetting van zijn studie mogelijk maakte;
6. Dat hij niet in Duitschland heeft gewerkt, tenzij onder directen invloed van Rauters' oproep van 5 Mei 1943 of tengevolge van vrijheidsberooving;
7. Dat hij niet, na opgekomen te zijn op Rauters' oproep van 10 Mei 1943 en weer met verlof in Nederland te zijn geweest, naar Duitschland (resp. „Groot Duitschland") is teruggekeerd, zonder dat zijn lotgenooten in Duitschland zich persoonlijk voor zijn terugkeer hadden moeten borgstellen;
8. Dat hij niet met behoud van zijn woonplaats in Nederland over de Duitsche grens arbeid heeft verricht, tenzij in de dagen, direct volgende op Rauters' oproep van 5 Mei 1943, voorzoover en voor zoolang hij toen redelijkerwijze mocht aannemen, dat het door den toestand van het oogenblik werd gerechtvaardigd;
9. Dat hij niet tenzij door vrijheidsberooving ná April 1943 door zijn arbeid het vijandelijke oorlogspotentieel heeft versterkt;
10. En dat hij niet ná 10 Mei 1940 in Duitschland (resp. „Groot Duitschland") hooger onderwijs heeft gevolgd of examens of tentamens afgelegd.

DELFT, ... 19

Landmeter der oneindigheid,
niet langer zet gij lijnen uit
van kim tot kim en wandelt over
trillende koorden door het licht;
niet langer vraagt uw stemgeluid
aan alle hemelen naar de gestalte
die nimmer van uw radarscherm verdween.

. . .

M Mok

EEN WEEK SNELLIUS-BESTUUR

door het bestuur van het Landmeetkundig Gezelschap Snellius

Maandag 8 mei 1985
"Op zoek naar een podium voor het geofesta"

Vandaag staat er een bezoek aan de heer van Schelven van Civiele Techniek op het programma. Die schijnt tegenwoordig over de uitlening van podia te gaan, maar is telefonisch volmaakt onbereikbaar. 's Ochtends ga ik eerst echter nog een paar uur studeren zodat ik de rest van de dag zonder schuldgevoelens aan Snellius kan besteden.

Om kwart voor twaalf ga ik dus op weg naar Civiele Techniek. Donderdag is het "geofesta" al en het wordt nu wel eens tijd dat we uitsluitsel krijgen of we al dan niet bij Civiel het podium kunnen lenen. Ruim op tijd, een maand geleden ongeveer, had ik al een schriftelijke aanvraag aan de heer Snoek gestuurd (bij hem was vorig jaar het podium gehuurd). Daar was nooit antwoord op gekomen en daarom heb ik vorige week opgebeld. Toen bleek dat de arme meneer Snoek al een tijdje ernstig ziek was. De heer Vlot, die de telefoon opnam, verwees me door naar van Schelven, maar die was, zoals gezegd, nooit telefonisch bereikbaar.

Een concierge is nergens te bekennen in het gebouw, dus maar naar studievereniging Practische Studie. Die komen, ondanks raadpleging van de juiste naslagwer-

ken, niet verder dan Stevinlaboratorium, Stevinweg 2. Geen kamernummer dus. Ik krijg het gevoel dat de heer van Schelven niet alleen telefonisch onbereikbaar is . . . Maar goed, na een tijdje vind ik wat ik zoek, het onderkomen van van Schelven. Het blijkt een houten keetje te zijn ergens in een hoek van een enorme constructiehal. Binnen zit een aantal mensen een boterhammetje te eten. Geen van hen blijkt echter de heer van Schelven te zijn. Die schijnt zich in een kelder te bevinden elders in het gebouwencomplex. Daar aangekomen loopt het inmiddels tegen half één. Gelukkig is hij nog aan het werk dus begin ik mijn verhaal over het podium en de moeilijke bereikbaarheid. Van Schelven lijkt onaangenaam verrast dat ik hem uiteindelijk gevonden heb. Als hij over de verbazing heen is kijkt hij op de klok en ontdekt dat het inmiddels al half één geworden is. Hij zegt het bijzonder onbeschoft te vinden van mij om zomaar in ZIJN PAUZE bij hem langs te durven komen. Mijn excuses met de verklaring dat het me een hele tijd gekost heeft hem te vinden maken maar weinig indruk. De inbreuk in zijn pauze windt hem zo op dat ik voorstel een tijd te noemen waarop ik wel met hem zou kunnen praten. Maar dat blijkt ook niet de bedoeling te zijn.
Nu begint hij er over dat hij niet weet voor wie en wanneer het podium nodig is en wat de afmetingen moeten zijn. "Moet ik dat allemaal zelf maar verzinnen?" Ik vertel hem weer over de brief, waarin alles keurig opgesomd staat. Terwijl ik praat zie ik toevallig een brief met Snelliusembleem op zijn bureau liggen, tussen een stapeltje papieren. Dat onder zijn neus wrijvend maakte het makkelijk de opgeworpen barrière te passeren. Maar de volgende barrière komt er al weer aan. Eerst moppert van Schelven nog dat hij geen zin heeft ook maar één poot uit te steken voor die feesten van die studieverenigingen. Zijn podia zijn alleen voor onderwijsdoeleinden. "Snellius, wat is dat voor een teringvereniging, daar heb ik nog nooit van gehoord". Bovendien, hij gaat helemaal niet over podia, ik moest helemaal niet bij hem zijn. Boven, bij Kwak en Vlot moest ik maar toestemming vragen en dan moest ik maar terug komen met zes verschillende kleuren bonnen, want die zijn voor zoiets altijd nodig. Als zij ooit toestemming zouden geven, want daar moest ik maar niet op rekenen. Ik vertel dat de heren Kwak en Vlot mij juist naar hem gestuurd hebben voor het podium, maar daar wil hij niets van weten. Ik moet maar terugkomen met bonnen.

Met een grote hoeveelheid opgekropte agressie verlaat ik de catacomben van Civiele Techniek. Gelijk door naar de vierde verdieping durf ik niet, zo midden in de pauze. Wellicht breng ik het er dan niet heelhuids af. Tijdens de lunch op Geodesie kan ik mijn hart eens grondig luchten, wat de opwinding aanmerkelijk vermindert. Het valt immers niet mee vriendelijk te blijven tegen zo'n muur van onwil en onbeschoftheid. Tussen de boterhammetjes door breng ik nog even een stapeltje gaatjesenveloppen van meneer de Groot naar de Snelliuskamer, en depo-

neer ze in de gewenste postvakjes. Meteen even de nieuwe eettafelmenu's ophangen en de oude verwijderen. Inmiddels is de lunchpauze verstreken en durf ik het langzamerhand weer aan naar Civiele Techniek te gaan.

De heren Kwak en Vlot blijken op een kantoortje op de vierde verdieping te zitten en van daaruit het materieelbeheer te voeren. Onwil valt bij hen gelukkig niet te bespeuren, al staan ze duidelijk ook niet te springen mij behulpzaam te zijn. Als het podium donderdag beschikbaar is mogen we het hebben. Ze beloven Snellius op te bellen als bekend is of het podium beschikbaar is. Een beetje teleurgesteld omdat ik nog steeds geen keihard ja of nee heb zeg ik dat ik het wel spoedig zou willen weten, omdat we actie moeten ondernemen als het podium niet beschikbaar mocht zijn. Ze beloven dinsdagochtend te bellen.

Dinsdag belt inderdaad iemand op, met de verheugende mededeling dat we inderdaad een podium van Civiele Techniek mogen lenen. He, he, wat je dacht met het schrijven van een simpel briefje te kunnen doen pakt soms toch wat moeilijker uit.

Gelukkig doet niet iedereen op de T.H. moeilijk. Daan Gast, altijd bereid Snellius te helpen als hij daar tijd voor heeft, zou donderdag geen tijd hebben het podium op te halen. Toen offerde hij zijn etenspauze er voor op. Mevrouw Melissant zou vrijdagochtend klaar staan met een lekker bakje koffie toen ze zag dat we de hele nacht aan het opruimen waren geweest. Maar dat staat allemaal in het verslag van de volgende dagen.

's Middags wordt op Virgiel dies gevierd, K.S.V. "Sanctus Virgilius" is weer een jaartje ouder geworden. Een delegatie van Snellius gaat naar de receptie om haar felicitaties over te brengen. In de vergadering vorige week heb ik me aan deelname kunnen onttrekken, zodat een gedetailleerde sfeertekening hier helaas achterwege moet blijven.

Auke de Haan Secretaris

Dinsdag 7 mei 1985

Om 12.45 begint de SOCO-vergadering, de overlegcommissie van de studentleden van de afdelingsorganen en één of meer bestuursleden.
Als opvolger van Gert van Willigen meldt Martin van Gelderen zich aan. Gert studeert in augustus af en heeft zo nog even de tijd om zijn opvolger in te werken in de bezigheden van een studentlid van het Dagelijks Bestuur van Vakgroep A.

Martin wordt van harte welkom geheten.

Hierna doet Bertie Cools verslag van de plenaire vakgroep B-vergadering van 26 april. Deze vergadering werd gehouden ter gelegenheid van het afscheid van Prof. Maris van onze afdeling. De drie voor vakgroep B van het meeste belang zijnde onderwerpen komen weer aan de orde, te weten de Technische Bestuurskunde, de Technische Planologie en de cursus Land Information Systems, die in samenwerking met o.a. de Wereldbank en het I.T.C. wordt opgezet.
De werkgroep Technische Bestuurskunde heeft geadviseerd het onderzoek in de bestuurskunde op geodesie te vestigen. De SOCO vreest dat hierdoor op den duur het evenwicht tussen de aandelen van de beide vakgroepen in het onderwijs verstoord zal worden. Bepleit zal daarom worden dat de relatie tussen het bestuurskundeonderzoek en de afdeling geodesie zich zal beperken tot inwoning en andere beheerszaken.

De werkgroep Technische Planologie heeft haar eindrapport gepresenteerd. Evenals de Technische Bestuurskunde is de Technische Planologie een gemeenschappelijke creatie van de afdelingen Civiele Techniek, Bouwkunde en Geodesie (en Wijsbegeerte en Maatschappijwetenschappen). Technische Bestuurskunde is echter ontstaan uit de maatschappelijke vraag daarnaar, terwijl de Technische Planologie een voortvloeisel is van de bezuinigingsoperatie T.V.C. (Taakverdeling en Concentratie). Omdat op de afdelingen Civiele Techniek en vooral Bouwkunde nogal wat bezuinigd moet worden en Geodesie slechts door één persoon vertegenwoordigd werd, zijn in het eindrapport van de werkgroep weinig geodetische aspecten meer te ontdekken en sluit het ontworpen onderwijscurriculum slecht aan op de huidige basisstudie van geodesie (dit in tegenstelling tot het onderwijscurriculum van de werkgroep Technische Bestuurskunde, die alleen gebruik maakt van de keuzeruimte in het geodesieprogramma). Aan de huidige opzet van het Technische Planologie-onderwijs hebben de geodesie-studenten weinig.

Buitenlandse studenten, die de cursus Land Information Systems gaan volgen, zullen als onderdeel van deze cursus drie maanden in Delft onderwijs gaan volgen. Ten behoeve van deze cursus zijn ook twee onderwijsopdrachten toegewezen, en wel op het gebied van het kadastraal recht en op het gebied van de taxatieleer.

In de vergadering van de Onderwijscommissie op 26 april is behalve over de Technische Bestuurskunde en de Technische Planologie ook gesproken over de cijferadministratie, die binnenkort geautomatiseerd zal worden. De student-raadsleden zullen vragen of hiervoor een stand-alone micro kan worden aangeschaft; dit vanwege de privacy. De Amdahl is, als broedplaats voor vele krakers, hier minder ge-

schikt voor.
Verder is in de Onderwijscommissie een brief van de zomerkampbegeleiders besproken, waarin zij voorstellen de peildatum, waarop aan de vereisten voor toelating tot het zomerkamp voldaan moet zijn, voor enkele practica naar een later tijdstip te verschuiven. Bovendien willen zij nog een aantal practica verplicht stellen als toelatingseis. Dit zijn echter vrij logische eisen, die gedeeltelijk voortvloeien uit het in werking treden van het nieuwe studieprogramma en geen wezenlijke verzwaring van de toelatingseisen inhouden. Wij kunnen er dan ook mee accoord gaan.
De volgende SOCO-vergadering wordt tenslotte vastgesteld op 17 mei.

Na nog even met de uitwerking van de notulen bezig te zijn geweest, is het om drie uur verzamelen in de Snelliuskamer. Vandaar uit vertrekken Jeroen, Jos en ik naar de studentenvereniging St. Jansbrug om hun bestuur te feliciteren met de 37ste dies van hun vereniging. Een erg gezellige receptie deze keer, waar niet alleen studenten uit Delft aanwezig zijn, maar ook een afvaardiging van de zustervereniging uit Utrecht, enkele ouders van de bestuursleden en de eierboer, die als leverancier van de eettafel van St. Jansbrug ook een relatie is van het bestuur. In zijn toespraakje prijst Jeroen de kwaliteit van die eettafel, waarna hij voorstelt om met de door ons meegebrachte blauwe textielverf de rode jasjes van het St. Jansbrugbestuur een ander kleurtje te geven. Omdat de voorzitster vreest dat geen enkele textielverf dekkend genoeg kan zijn voor hun rood, wordt het voorstel helaas afgewezen. Na nog wat nagepraat te hebben besluiten Jeroen, Jos en ik om vanavond hier te gaan eten.

George Vosselman — Commissaris onderwijs

Woensdag 8 mei 1985
Opa barcommissaris vertelt . . .

Alhoewel anderen dit wellicht tegen zullen spreken, is de commissaris activiteiten (alias barcommissaris, alias filmcommissaris, alias der Kommissar) de spil, het middel- en zwaartepunt waar het gehele bestuurlijke gebeuren om draait. Het is dan ook een taak die niet voor een ieder is weggelegd. Scherpzinnigheid, doorzettingsvermogen, inzicht op meerdere terreinen en vooral geduld met je medebestuursleden zijn een vereiste.

Het moge duidelijk zijn dat de organisatie van een Geofeest de commissaris activiteiten een uitstekende gelegenheid biedt om te excelleren. Voorwaarde is wel dat je bevelen en aanwijzingen door je collega's stipt worden opgevolgd, maar

vanwege het in de loop der tijd afgedwongen respect en vertrouwen zal dit geen problemen opleveren.
Het is ook belangrijk dat een commissaris activiteiten rust uitstraalt. Naarmate de dag van het feest nadert zal bij sommigen de nervositeit gaan toenemen. Anderen zullen zich groot houden, hoewel licht trillende handjes de waarheid toch onthullen. Dan is het belangrijk om af en toe een schouderklopje uit te delen, of een bemoedigend woordje te spreken, de rust zelve zijnde.
Om de schijn van "we-doen-allemaal-evenveel" op te houden, ontkomt men er niet aan af en toe het denkwerk te laten liggen en zelf de handen uit de mouwen te steken. Dit laatste met mate natuurlijk; zorg dat je altijd door tenminste een collega wordt vergezeld, voor het echt zware werk.

Wat dit laatste betreft: het is pertinent niet de bedoeling dat bv. tijdens een bezoek aan de Makro de barcommissaris zelf met kratten bier e.d. gaat sjouwen.
Op die momenten komt een commissaris THP, of desnoods een vice-voorzitter goed van pas. Zoals reeds opgemerkt dient men zo veel mogelijk de energie voor het echte denkwerk te reserveren.

Nadat alle voorbereidende werkzaamheden voor het feest zijn verricht mag een barcommissaris best wel eens een complimentje uitdelen, dit werkt zeer stimulerend.

Hopelijk vormen de barcommissarissen geen uitstervend ras, dan is de toekomst van de geodesie gewaarborgd.

R.P. van Etten — Commissaris activiteiten

Woensdagavond 8 mei 1985

Van al dat gesjouw van hot naar haar krijg je honger. Het is woensdag, dus met een beetje geluk is de chinees bij de mensa in een goede bui. Met z'n vieren wagen we er ons aan en na drie kwartier is ook deze taak volbracht. Vol goede moed gaan we naar Geodesie, alwaar een koffiezetapparaat georganiseerd wordt om er voor te zorgen dat bij de komende bestuursvergadering die moed er ook in blijft.

Na wat gedart en gewacht wordt om 19.32 uur de vergadering geopend, een half uur te laat, want voor bepaalde mensen is het nu eenmaal onmogelijk om op tijd te komen. Het is voor iedereen duidelijk dat het feest van de volgende dag voorrang heeft boven alles, zodat met een flinke vaart de andere punten erdoor gejaagd worden. De notulen van de vorige vergadering worden goedgekeurd, de ingeko-

men post wordt snel doorgenomen en afhandeling daarvan wordt vlot aan de daarvoor aangewezen persoon doorgegeven. Ook het bezoek aan de promotie van Frits Brouwer wordt snel afgehandeld, er moet een cadeau komen en er moet voor bloemen gezorgd worden. Na wat gebrainstorm krijgen we een idee voor het cadeau, de keuze van de bloemen is aan de vrijwilliger die ze moet halen.

De zo snelle start dreigt plotseling geremd te worden door het probleem van de te plannen ledenvergadering in verband met het lustrum, maar aangezien dit ook op een volgende vergadering besproken kan worden laten we dit even voor wat het is. Alvorens we het laatste punt, het feest, aanvallen wordt eerst nog voor een kop koffie gezorgd en tegen de tijd dat die op is, is het toch al weer 20.30 uur. Besloten wordt om een schema op papier vast te leggen wie wat de volgende dag voor, tijdens en na het feest moet doen. Uiteraard is het schema indicatief van aard. Na twee uur praten, schuiven, lachen, roken, drinken, brainstormen, wonderen verwachten en schrijven weet iedereen wat hij moet doen, helaas niet wat hij niet moet doen, maar dat zou pas de volgende dag blijken. Na de rondvraag waarbij nog wat puntjes boven kwamen drijven, besluiten we om maar niet meer de kroeg in te duiken ter afsluiting van deze toch bijna in recordtijd (22.45 uur) afgehandelde vergadering.

Leonard Kollard — Commissaris TH-Praktijk

Donderdag 9 mei 1985

Vandaag moest het dan gebeuren: wekenlange voorbereiding moest 's avonds plus de daaropvolgende ochtend culmineren in een daverend ouderwets Geofeest (voor de gelegenheid omgedoopt in "Geofesta", vanwege het thema: Italië).
Tot mijn niet geringe frustratie werd ik geacht om negen uur 's morgens al te starten met Auke de soep voor de maaltijd in elkaar te zetten. Alle ingrediënten lagen al in de keuken en Auke was al vast begonnen toen ik binnenkwam, zodat ik meteen kon overgaan naar de koffie.
Het werk bleef beperkt tot het uitpakken van bouillonblokjes en het roeren in de pan. Tegen een uur of elf kon de soep ook de goedkeuring van mevrouw Melissant en meneer Bruining wegdragen. Het eerste onderdeel dus afgerond.

De Snelliuskamer binnenlopend kon ik meteen verder met het uitladen van boodschappen uit Rob z'n Mini en Daan Gast z'n busje: zelfs met Leonard erbij kostte dat nog aardig wat tijd. Tot onze vreugde kwam Leen ook nog met een auto vol afzakken: tot half twaalf onder de pannen dus.

Daarna meteen door naar Civiele Techniek met Rob en Auke om het podium af te halen, en zo neer te zetten dat Daan Gast kon komen voorrijden.
De ontvangst door de verantwoordelijke ambtenaar was ontroerend: zelden zo'n kankerserenade gehoord! Enfin, na een hoop gesleep en gesjouw Daan Gast gebeld en alles in twee keer rijden naar Geodesie gebracht. Aldaar alles uitgeladen en naar de kantine gerend om nog net op tijd wat te kunnen eten: tegen de tijd echter dat ik nog even achterover wilde leunen werd de stoel al onder me vandaan getrokken omdat de kantine werd ontruimd. Daarna zijn Leen en ik begonnen het podium in elkaar te zetten: we waren gewaarschuwd dat het nogal een klus zou zijn. Dat klopte: toen we ermee klaar waren hing het net inmiddels al aan het plafond en stond de bar al overeind. Met het aankleden van de zaal konden we ons verder tot een uurtje of vijf wel bezighouden: parasols, posters, ballonnen, tafels neerzetten enzovoort.
Tegen zes uur kon de soep worden opgediend, vergezeld van een wijntje en gevolgd door een koude salade, die we die middag hadden opgemaakt. Honger hadden we intussen wel gekregen, dus dat smaakte wel.
Toen koffie en Italiaans ijs om de bodem voor de avond af te ronden. Kosten noch moeite waren gespaard: het ijs werd op een echte ijsbar geserveerd.

Het volgende programma-onderdeel was een film, bedoeld als overbrugging van de maaltijd naar het eigenlijke feest, dat rond half elf moest beginnen. Van de film (D'amore e d'anarchia van Lina Wertmuller) heb ik niet veel gezien, want nog voor het begon stond onze muzikant voor die avond, Michelangelo Verso, al op de stoep te informeren naar il signore Smit.
Tegen de tijd dat we hem en zijn hele gezelschap wat wegwijs hadden gemaakt en ze alvast wat muziek hadden geprobeerd, was de film afgelopen en konden we beginnen. Onder de gebruikelijke rush op de bar beet een folkloristisch dansgroepje, dat Michelangelo Verso had meegenomen, de spits af. Alles "origineel" Italiaans: alleen Verso sprak geen woord Nederlands, de rest hanteerde als voertaal Amsterdams. Maar de show zag er wel aardig Italiaans uit.
Daarna twee uur lang onze Italiaanse tenor als feestmuziek.

Zelf heb ik alles mogen bekijken en beluisteren van achter de bar, die nog steeds de belangrijkste attractie voor de geodeten bleek te zijn. Ondanks ons pushen van de Italiaanse wijn, in optimistische hoeveelheden aangeschaft, bleken de meesten toch geen afscheid van het bier te kunnen nemen. Anderen daarentegen merkten toch dat een avondje op rode wijn feesten ook heel aardig is!

Aansluitend aan de zangkunsten van de heer Verso konden wij, toen het inmiddels vrijdag was geworden, Dixo Jos begroeten.
Tot zover dus mijn activiteiten als vice-voorzitter van donderdag 9 mei 1985.

Jeroen Smit — Vice-voorzitter

Donderdag 9 mei 1985
Een dag uit het leven van een "Snellius"-penningmeester

Als ik 's morgens op sta, weet ik al dat het een lange dag belooft te worden: vandaag is namelijk het lang verwachte "Geofesta" en als dat al niet uit mocht lopen tot morgen vroeg, dan zijn we zeker nog wel tot ver in de ochtend bezig met opruimen. De voorbereidingen voor dit jaarlijkse afdelingsfeest zijn al in januari begonnen en we hebben toen besloten er dit jaar een Italiaans thema aan te geven.

Ik begin eerst maar eens met het verwerken van de bank- en giroafschriften van de afgelopen week. Met de bankrekening van "Snellius" is het niet zo florissant gesteld, met name door de aanschaf van "Snellius"-truien en -polo's en de deelname aan de Batavierenrace op 27 april. De opbrengst van de kaartverkoop voor het feest zal hierin wel wat verbetering brengen, verwacht ik. De girorekening staat er nog heel wat beter bij: dank zij de donateurs die "Snellius" elk jaar weer steunen kan ons gezelschap iets als een afdelingsfeest organiseren. Ik maak al vast een voorschot voor de aankopen voor de bar over aan "Snel van Royen". Direct nog even langs het postkantoor om de vergoeding voor de Italiaanse band op te nemen en ook de girorekening is naar een minimum gedaald.

Na dit alles ga ik naar de afdeling om mee te gaan helpen met het opbouwen. Op de afdeling komt het ene na het andere medebestuurslid met declaraties betreffende het feest op de proppen. Mij rest niets anders dan de kas maar weer open te trekken. De kaartverkoop blijkt goed te lopen maar blijft nog achter bij het begrote aantal. Gelukkig zijn er nog een paar debiteuren bereid om hun achterstallige contributie te betalen. Debiteuren zijn de grote ergernis voor een penningmeester: altijd bereid te betalen, maar meestal niet eerder dan dat ze er vele malen aan herinnerd zijn.

Aangezien alles voor het feest zover geregeld is, kan er na de middagpauze begonnen worden met het inrichten van de kantine: podium en (zomerkamp)bar in elkaar zetten, de rode, witte en groene balonnen opblazen, tafels en stoelen op de juiste plaats zetten.
Omdat ik 's avonds voor discjockey mag spelen, zet ik ook de muziekinstallatie

op. Een gedeelte hiervan is geleend van een studentenvereniging, het andere deel is van mezelf.

Wat later dan gepland gaat de bar open. Het valt weer op dat het meestal dezelfde mensen zijn die je bij zulke gelegenheden tegen komt. Als alles zo'n beetje loopt, kan de maaltijd beginnen: minestrone, koude schotel en Italiaanse wijn. Na het eten wordt een typisch Italiaanse film gedraaid. Ondertussen heeft ons bestuur de tijd om de kantine klaar te maken voor de avond: de tafels aan de kant, de black-jacktafel aangekleed.

Tijdens de film komt ook de band aan. Behalve de drie verwachte muzikanten is heel de familie meegekomen, die een heuse folkloristische dansgroep blijkt te omvatten. De film wordt na afloop uiteenlopend gewaardeerd, evenals het hierop volgend optreden van "Michelangelo Verso" en zijn dansgroep. Het blijkt eens te meer dat het moeilijk is om iets te kiezen dat bij iedereen in de smaak valt. De zanger maakt in ieder geval veel indruk met zijn formidabele stemgeluid, vooral tijdens "O sole mio".

Ondertussen helpt het hele "Snellius"-bestuur mee met de bar: bonnen verkopen, bedienen en glazen ophalen. Zo nu en dan even een pauze om eens met iemand bij te praten. De barcommissaris heeft dan in zijn eentje geprobeerd om de omzet van de Italiaanse wijn te verdubbelen. Dit blijkt niet al te bevorderlijk voor zijn maag en al gauw heet hij dan ook "Snel over de Roye".

Na het optreden van Michelangelo kan de dixo beginnen. Al snel staat de hele kantinevloer vol wild dansende geodeten en aanhang. Dit zal nog wel enkele uurtjes duren . . .

Jos Verheijen — Penningmeester

Vrijdag 10 mei 1985

Het Geofesta is in volle gang. Ons binnengehaald fenomeen Michelangelo brengt met zijn enorm volumebereik zowel enige hilariteit als opschudding teweeg. Velen zien zich genoodzaakt zich op te stellen in de luwte van de geluidsgolven door dit fenomeen voortgebracht. Anderen wagen zich aan de dans al weten ze niet precies hoe en vooral wat daarop gedanst moet worden. Ondertussen groeit de stemming, de bieromzet en . . . de rommel. Als organisator let je daar nu eenmaal op; een nadeel van het zelf organiseren van een feest is dat je daarna ook moet opruimen. Omstreeks 4.00 uur begeven de laatsten zich richting uitgang en wa-

gen zich aan de terugtocht naar de stad of studentenflat. Als de feestgangers goed en wel het bed bereikt hebben begint voor ons juist datgene waar we het meest tegenop gezien hebben. In vier uur tijd moet deze zowaar gezellige ruimte in zijn oorspronkelijk staat worden teruggebracht, nl. in die van TH-kantine.

Voor de commissaris activiteiten ("de barcommissaris") is dit vooruitzicht waarschijnlijk net iets te veel geweest. Hij verkiest, daartoe genoodzaakt door de door hemzelf ingekochte en opgedronken Italiaanse wijnen, de veilige omgeving van een bank in de Snelliuskamer.

Om 7.00 uur zit het leeuwendeel van het werk erop. De koffie van de inmiddels gearriveerde mevr. Melissant smaakt me dan ook geweldig. Hierdoor gesterkt huur ik een busje in de binnenstad om de podiumelementen, de muziekinstallatie en de ijsbar op de diverse adressen terug te bezorgen. Wanneer ook deze klus geklaard is (12.00 uur) eet ik nog wat in de kantine, een half etmaal daarvoor nog feestzaal, om vervolgens via de werkplaats waar ik wat gereedschap inlever, naar huis te gaan.

Mijn humeur wordt onder de douche weer opgevijzeld en vrolijk stap ik mijn bed in. De rest van de dag laat zich raden.

Leendert Boer — Voorzitter

1. land, zee, lucht, water,
de geodeet meet het vast.
maar alles beweegt.

2. een landmeter meet
waarheid die fysicus zoekt.
Wie zal haar vinden?

3. We zijn steeds doende,
bedenken wat we niet doen.
Waarom doen we dan?

4. Zou hij volmaakt zijn?
Door zijn naasten niet gewenst.
Maar zijn die er dan?

J.C. de Munck

HET KLEINSTE KWADRAATJE

Hedwig Verhoef

Er was eens een heel klein kwadraatje, het kleinste kwadraatje ter wereld.
Hij leefde onder het sneeuwdek van de Noordpool, omringd door de fraaiste kristallen die je je kunt voorstellen. 's Zomers zwom hij in de poeltjes die door de zonnestralen in het sneeuwdek gebrand werden, 's winters schaatste hij over de ijspegeltjes. Hij voelde zich daar volmaakt gelukkig.

Op een kwade dag echter werd de rust wreed verstoord door twee mannen. Het kwadraatje had eerst niet eens in de gaten, dat ze ergens naar op zoek waren, totdat een van de twee verheugd opsprong en met een grote dikke vinger naar hem wees. Toen de ander door een grote loep naar hem keek begreep hij, dat ze op zoek waren naar hem! In paniek vluchtte hij weg, zo snel zijn beentjes hem konden dragen, maar natuurlijk kon hij de mannen niet vóór blijven. Ze grepen hem vast en bekeken hem van alle kanten. Ze zetten hem tegen een klein maatlatje en kwamen verheugd tot de ontdekking, dat hij echt het kleinste kwadraatje was.
Voorzichtig bonden ze hem vast en hij verdween in de jaszak van de man die hem het eerst had gezien.

Toen begon een lange, donkere reis. Tegen de tijd dat het kwadraatje bijna dacht te zullen stikken werd hij gelukkig uit de jas gehaald en hij zag, dat ze in een schamele houten hut waren aangekomen. De twee mannen hadden hier tijdens hun

speurtocht gewoond. Het kleinste kwadraatje werd in een kooitje gestopt en de mannen maakten bij het haardvuur plannen voor hun terugtocht, waar ze de volgende dag aan zouden beginnen. Tevreden gingen ze naar bed.
Midden in de nacht schrok het kwadraatje wakker, wat was dat nu? Een van de mannen was zachtjes opgestaan en morrelde aan het deurtje van de kooi. Het kwadraatje schrok toen hij de schittering in 's mans ogen zag en vloog verschrikt achteruit. De man siste tussen zijn tanden en zei: "Die lummel denkt zeker dat hij met alle eer kan gaan strijken. Nee, ik neem jou mee en iedereen zal weten, dat ik het kleinste kwadraatje gevonden heb!"

Op dat moment echter werd de ander ook wakker, hij sprong op en greep zijn reisgenoot vast, vast van plan om hem niet te laten gaan. De twee mannen waren zo verdiept in hun ruzie, dat ze niet zagen hoe het kleinste kwadraatje de benen nam. Hij sprong de kooi uit en rende naar het donkerste hoekje van de hut. Daar bleef hij muisstil zitten. De mannen staakten hun ruzie direct, toen ze zagen, dat "hun" kwadraatje verdwenen was. Ze begonnen eensgezind te zoeken, ze gingen zelfs naar buiten met een felle zaklamp.

Plotseling hoorde het kleinste kwadraatje een zacht gesnuif. Door een gaatje in het hout keek hij naar buiten en zag daar een rendier staan. Vlug klom hij bij het beest op de neus en zocht een plekje in de warme vacht. Het rendier verdween direct op weg om hem veilig onder te brengen. Tevreden zuchtte het kwadraatje, blij, dat hij gered was. Hij begreep, dat hij niet terug kon naar huis en nieuwsgierig keek hij waar zijn redder hem naar toe bracht. Na een lange tocht kwamen ze bij de kust aan. Het rendier snoof van vermoeidheid, maar zette tevreden zijn kleine passagier op de grond. Het kwadraatje keek verbaasd om zich heen en zag plotseling een grote walrus voor zich opdoemen. Hij schrok ervan, maar het rendier knikte, snoof en verdween nog voor het kwadraatje hem had kunnen bedanken voor zijn hulp.

Hij moest verder en klom dus maar bij de walrus op de staart, daarmee begon de reis over zee. Na drie dagen en nachten kwam de walrus op de plaats waar hij wezen moest. Hij dook diep onder water en zwom snel naar de bodem van de zee. Het kwadraatje moest zich goed vasthouden om niet te vallen. Gelukkig duurde het niet lang voor ze op de bodem bij een klein poortje in het wier kwamen. De walrus zette zijn passagier af en verdween zo snel mogelijk, terug naar zijn familie.

Het kwadraatje zwaaide de walrus na en ging op zoek naar een bel. Juist op het moment, dat hij besloot te kloppen, werd de poort opengedaan. Voor hem stond

een klein driehoekig wezentje, dat hem allerliefst toelachte en hem uitnodigde binnen te komen. Alles was daarbinnen opgebouwd uit diepgroen zeewier. Toen zijn ogen eenmaal aan het zwaargefilterde licht gewend waren, zag hij, dat er allemaal kleine huisjes stonden. Het wezentje stelde zich aan hem voor als Nabla-X en vertelde hem dat hun volk de Nabla's heette. Het kwadraatje mocht zo lang hij wilde bij hen blijven wonen, hier was hij immers veilig. Het kleinste kwadraatje voelde zich al snel thuis tussen alle Nabla-X-en en Nabla-Y's, maar toch begon hij na verloop van tijd te verlangen naar een andere, lichtere omgeving. Hij miste de schittering van het zonlicht op de kristallen en hoe lief hij de Nabla's ook vond, toch vertrok hij.

Hij bedankte de Nabla's voor hun gastvrijheid en klom langs de planten naar boven. Eenmaal aan de oppervlakte gekomen zag hij pas, dat hij wel erg ver van thuis verwijderd was. Hij wist niet wat hij moest doen en begon stilletjes te huilen. Na een poosje hoorde hij iets in het water en zag een grote, fraaigekleurde vis op zich afkomen. "Klim maar tussen mijn schubben" sprak de vis, "dan breng ik je aan land". Dat liet het kwadraatje zich geen twee keer zeggen en zo begon zijn volgende reis.

De vis vroeg waar hij naar toe wilde en het kwadraatje vertelde over de schitterende sneeuwkristallen. Nou, dan had de vis wel een idee, hij bracht het kwadraatje naar een grote baai en vertelde hem, dat hij daar wel wat zou vinden dat even fraai schitterde als de kristallen, maar hij moest wel geduld hebben tot het licht werd. Eenmaal aan land zag het kwadraatje alleen een metalen bol liggen. Zou de vis dat bedoeld hebben, dat kon haast niet! Het was wel verleidelijk om even te gaan kijken, dus ging het kwadraatje vast op pad. Dichterbij gekomen zag hij, dat er allemaal spiegels op de bol zaten en die bol was ook wel wat groter dan hij gedacht had. Voorzichtig betastte hij de bol en driect vloog er een spiegel opzij. Een lange, magere figuur met twee enorme benen kwam naar buiten en vroeg bars wat het kwadraatje daar moest. Bibberig vertelde het kwadraatje zijn verhaal. Nadat de figuur dit gehoord had werd hij iets vriendelijker en stelde zich voor als een π-grootheid.

De π-grootheden woonden met z'n tienen bij elkaar in de bol en voor deze keer mocht het kwadraatje wel even binnen komen. Nog altijd wat beverig, maar wel nieuwsgierig, klom hij naar binnen. Het leek wel een ruimteschip waar hij was aangeland en alles was zo groot. De andere π-grootheden vonden het maar niks, zo'n klein gevalletje aan boord, maar ze lieten hem wel met rust. Toen het licht werd schoot het gevaarte met een enorme schok de lucht in en het kwadraatje rende in paniek naar het raam. De π-grootheden vonden dat hij zich niet zo moest

aanstellen, het was toch heel gewoon, dat een satelliet de lucht in ging. Het kwadraatje zag dat ze gelijk hadden en besloot te genieten van alle schitterende lichtjes die hij overal om zich heen zag. Hij dacht er maar niét aan hoe hij weer terug zou moeten. Na verloop van tijd was hij volledig door de π-grootheden geaccepteerd en het kwadraatje voelde zich warempel gelukkig worden.

Op zekere dag gebeurde er echter iets wonderlijks. Er brak enige paniek uit onder de π-grootheden want het bleek niet meer mogelijk de satelliet te besturen. De anders zo kalme π-grootheden keken verschrikt uit het raam en zagen, dat ze recht op een groot bos afstormden. Het enige wat ze konden doen was wachten en hopen, dat iedereen alles zou overleven. Met een doffe dreun kwamen ze in het bos terecht, iedereen was versuft en niemand begreep wat er nu eigenlijk aan de hand was.

Langzamerhand begon iedereen weer bij zijn positieven te komen en er werd besloten om eens uit de satelliet te stappen en te kijken waar ze terecht gekomen waren. Misschien konden ze de satelliet wel repareren. Maar oh, wat een schrik, buiten krioelde het van de beestjes, het leken wel mieren, maar toch waren het dat niet. nieuwsgierig kwamen de beestjes dichterbij, maar ze bleven op veilige afstand staan kijken. Rumoerig stond de groep daar te kijken, tot twee van hen naar voren stapten. De groep bedaarde en gaf de twee de gelegenheid te onderhandelen met de vreemdelingen.

De twee stelden zich voor als de λ_{max} en de $\overline{\lambda}$, gezamenlijk hadden ze de leiding over alle λ's en ze hoopten dat de vreemdelingen geen kwaad in de zin hadden. De λ's waren vredelievend, maar hoe klein ze ook waren, ze waren talrijk en konden zich verdedigen als dat nodig was. Het kleinste kwadraatje sprong op en zei dat ze heus in vrede kwamen. Eigenlijk wilden de π-grootheden helemaal niet in dit bos blijven, misschien konden de λ's hen helpen? Dat bleek inderdaad te kunnen. Met vereende krachten werd de satelliet gerepareerd en de π-grootheden en het kleinste kwadraatje werden naar de rand van het bos geloodst. De π-grootheden konden nu weer verder, maar het kwadraatje wilde niet meer mee. Hij ging op zoek naar een rustig plekje waar hij verder zou kunnen leven. Hij wimpelde alle aangeboden hulp af en ging het deze keer alleen proberen. Hij groette iedereen vriendelijk en ging op pad.

Na veel omzwervingen vond hij uiteindelijk een maatje: het pseudo-kleinste kwadraatje. Samen hebben ze een plekje gevonden, waar ze alle avonturen nog eens op een rijtje zetten.
Ze leven daar nu al ruim veertig jaar broederlijk naast elkaar, en waar dat is? Tja, zegt Thijsseweg 11 u iets?

DELFT

Sluimer dood

zacht
verdronken
donker

nacht

groene dood
in de gracht
verzonken

blinde non
waanzin
spon
zacht
geflonker
in de oogen

donker

pracht

H. Marsman

INHOUD **pag.**

Voortdurend in beweging 9
Lustrumboekcommissie

Snellius 45 jaar 13
Leendert Boer

Voorwoord 15
Prof. Dr. Ir. G.H. Ligterink

De Blauwe Juffrouw 19
H.C. van der Hoek

Beweging en stilstand 29
H.C. Pouls

Het derdejaarsproject 1985–'85 51

De kaart in het spel 75
Drs. M.J. Kraak

Zeeinformatiesystemen 87
Prof. Dr. Ir. M.J.M. Bogaerts

Enkele aspecten van puntsbepaling in de Noordzee 95
Ir. G.J. Husti

De Snellius-expeditie in Indonesië 109
Ir. G.L. Strang van Hees

De stad in beweging of beweging in de stad 117
Prof. Dr. P. van Schilfgaarde

Ontwikkelingen in de geodetisch-juridische wetgeving 135
Prof. Mr. P. de Haan

Een duik in het diepe 157
Ir. R.J.G.H. Kroon

Seismisch onderzoek naar olie en gas 171
Ir. P.G. Sluiter

Pachtrecht in beweging 193
Mr. D.L. Rodrigues Lopes

Geodetische aspecten van het plaatsen van de pijlers voor de stormvloedkering in de Oosterschelde 201
Ir. H.R. van der Wal

Van Satellite Geodesy tot satellietgeodesie 223
Ir. B.H.W. van Gelder

Satelliet altimetrie onderzoek 233
Ir. E.J.O. Schrama

Een interactief verkenningsprogramma 239
D. Stelpstra

Een programmapakket voor conversie en verwerking van lijnsegmenten . . 243
L. v. Kollaard

De Delftse School in beweging 253
Dr. Ir. D.T. van Daalen

Stochastische of T'ai Chi bewegingen? 275
Prof. Dr. Ing. R. Rummel

Waarom de Aarde plat is 291
Samenstelling R.P.E. van Rossem

International Flat Earth Society 299
Charles K. Johnson

De HTW een utopie? 305
Prof. Dr. Ir. W. Baarda

HET SNELLIUS GEDEELTE 315

Bij het overlijden van de heer N.D. Haasbroek 317
H.C. van der Hoek

Ereleden en bestuur 319

Lustrum commissie 321

Lustrumboek commissie 322

Snellius in beweging 323
Auke de Haan

Excursie Engeland 349

Excursie Duitsland 351

Excursie Belgie, Frankrijk, Luxemburg 352

Excursie Zwitserland 355

Excursie Hongarije 359

Varia 363

Studeren en student zijn tijdens de oorlog en in de eerste jaren daarna . . . 369
Ir. G. Homan

Een week Snellius-bestuur 383

Het kleinste kwadraatje 395
Hedwig Verhoef

Inhoud 400

LIJST VAN ADVERTEERDERS

Ahrin 251
Aspa 304
Bravenboer en Scheers 134
Contraves 221
Fugro Geodesie 230
Geomatic 169
Geomeetdienst 134
Grontmij 170
O. Harris 220
Haskoning 231
Heidemij Landmeten 248
Intersite Surveys 200
Kafi 287
Keynes Inpark 249
Kivi 132
KLM Aerocarto 274
Van Marken 404
Motorola 232
NAM 155
N.V.G. 131
Oldelft 133
Oranjewoud 154
Osiris Seaways 99
Passe Partout 250
Rabobank 98
Shell 192
Topcon Europe 288, 289
Zeiss 290

Drukkerij van Marken bv

feliciteert

het Landmeetkundig Gezelschap

„Snellius"

van harte met het 9e lustrum

vanmarken-delft

Fred. Matthesstraat 30 2613 ZZ DELFT Tel. 015 - 12 17 54

COLOFON

Foto's : Max Koot
Lubocie '80-'85
Han Slotboom
A.B. Smits
Afdeling maritieme historie van de marinestaf
e.a.

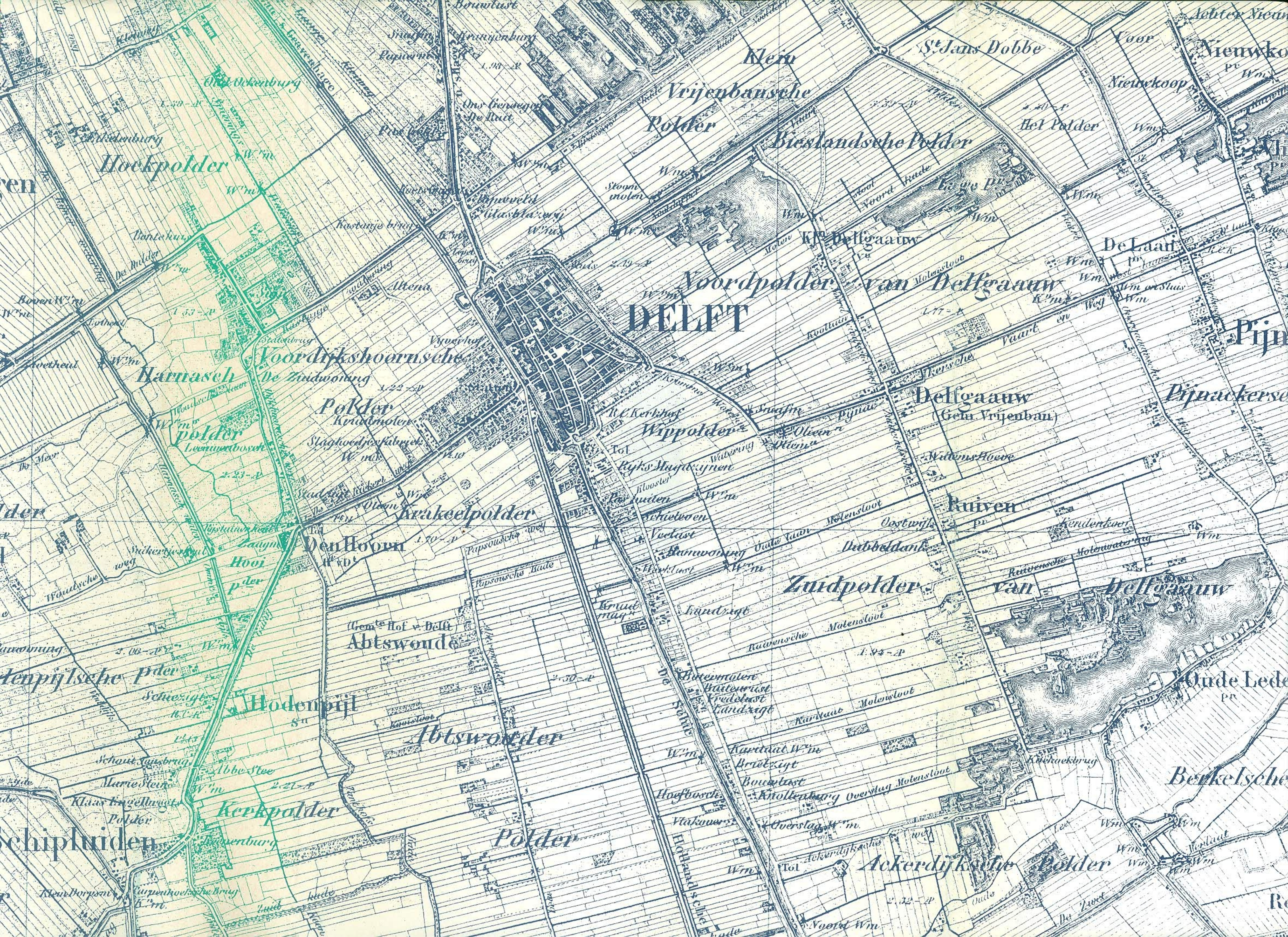
Illustraties : Jos Verheijen

Technische gegevens : Papier: Halfmat mc 115 g/m^2
Lettertype: Press Roman 10 op 12
In opdracht van Van Marken Delft gezet bij:
Aura Best, composerzetterij, Best
Gedrukt bij: Van Marken, Delft

Met vriendelijke dank aan: Mevrouw D.C. Boon-v.d. Wielen, de adverteerders en subsidie-gevers

". . . en dan, het had zoveel erger kunnen zijn!"

J.C. Bloem


DELFT
Hoekpolder
Harnasch polder
Voordijkshoornsche Polder
Krakeelpolder
Den Hoorn
Hooi polder
Abtswoude
Abtswoudsche Polder
Hodenpijl
Kerkpolder
Schipluiden
Wippolder
Noordpolder van Delfgaauw
Zuidpolder van Delfgaauw
Delfgaauw
(Gem Vrijenban)
Ruiven
Ackerdijksche Polder
Vrijenbansche Polder
BiesLandsche Polder
Klein
St. Jans Dobbe
Nieuwkoop
Het Polder
De Laan
Oude Leede
Berkelsche
Pijnackersche
Oud Ockenburg
Buitenzorg
Altena
Rijks Magazijnen
Kerkhof
Bouwlust